

**ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
UNIVERSIDAD-EMPRESA. CASO: Universidad Tecnológica de Bolívar.**

**Presentado por:
HANNIA KARIME GONZÁLEZ URANGO**

**Directora:
PhD. PAOLA AMAR SEPÚLVEDA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN
COLOMBIA
2014**

Agradecimientos

A la convocatoria 566 del Programa de Jóvenes Investigadores e Innovadores 2012 de
Colciencias.

A la Dirección de Investigación, Emprendimiento e Innovación de la Universidad
Tecnológica de Bolívar.

Contenido

	Pág.
Capítulo I. Descripción del Proyecto	9
1. Resumen.....	9
2. Introducción	9
3. Objetivos	11
3.1 Objetivo General.....	11
3.2 Objetivos específicos	11
Capítulo II. Contexto y Motivación	12
1. Introducción	12
2. Contexto y Descripción del Problema.....	12
3. Marco Teórico y Estado del Arte.....	16
3.1 El conocimiento	16
3.1.1 El papel del conocimiento en la sociedad.....	18
3.1.2 Producción del conocimiento	18
3.1.3 Transferencia de conocimiento.....	20
3.2 Transferencia Tecnológica	23
3.2.1 Aproximación conceptual.....	24
3.2.2 Evolución	25
3.2.3 Modelos de Transferencia tecnológica.....	28
3.2.4 Elementos relacionados con la Transferencia Tecnológica	29
3.3 Las universidades en la Transferencia Tecnológica.....	35
4. Conclusiones.....	37
Capítulo III. Metodología.....	38
1. Introducción	38
2. Tipo de investigación	38
3. Enfoque.....	38
4. Perspectiva filosófica	38
5. Fuentes de información y Técnicas de recolección	39
6. Variables de estudio	40
7. Método de análisis de datos.....	42
8. Método de investigación	42
9. Conclusiones.....	44

Capítulo IV. La transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar ..	45
1. Introducción	45
2. Estructura de la Universidad Tecnológica de Bolívar para la transferencia tecnológica.	45
2.1 La investigación en la Universidad Tecnológica de Bolívar	46
2.2 Resultados y capacidades actuales.....	49
2.3 Transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar	52
3. Experiencias de transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar 2008-2013	53
4. Conclusiones.....	64
 Capítulo V. Experiencias de transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar	67
1. Introducción	67
2. Selección de experiencias de mayor impacto	67
3. Experiencias exitosas en proyectos de múltiples propósitos: Generación de conocimiento, innovación y transferencia tecnológica.	74
3.1 Cotecmar	74
3.2 Ferretería Ignacio Sierra - FIS.....	76
3.3 Argos	79
4. Conclusiones.....	80
 Capítulo VI. Modelo de transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar	83
1. Introducción.	83
2. Elementos identificados en los procesos de transferencia tecnológica de la UTB.	83
3. Factores clave en los procesos de transferencia tecnológica universidad-empresa.....	84
4. Modelo de transferencia tecnológica en la UTB.....	88
5. Conclusiones y reflexiones finales	90
 Referencias Bibliográficas	92
Anexos.....	95

Listado de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Definiciones de transferencia de conocimiento.....	22
Tabla 2. Evolución del concepto de transferencia tecnológica.	25
Tabla 3. Variables de estudio.	40
Tabla 4: Redes de Investigación asociadas a los grupos de investigación.....	49
Tabla 5. Financiación de proyectos de Investigación 2009-2013.....	51
Tabla 6. Costos planeados vs costos reales.....	60
Tabla 7. Productos obtenidos.....	62
Tabla 8. Clasificación de los productos de acuerdo a su tipo y categoría.	68
Tabla 9. Proyectos con productos de mayor categoría.	69
Tabla 10. Receptores con productos de mayor categoría.....	70
Tabla 11. Principales receptores beneficiados.....	71
Tabla 12. Experiencias de mayor impacto.	72

Listado de Figuras

	Pág.
Figura 1. Factores participantes en la transferencia de conocimiento	21
Figura 2. Principales modelos de Transferencia Tecnológica	28
Figura 3. Contingent Effectiveness Model of technology transfer	29
Figura 4. Metodología del proyecto	43
Figura 5. Diagrama de flujo de proyectos.....	48
Figura 6. Transferencia tecnológica en la Universidad de Tecnológica de Bolívar.....	52
Figura 7. Cotecmar	74
Figura 8. Principales resultados derivados del Proyecto: " <i>Oficina de Diseño e Ingeniería Naval - tipo Spin Off derivada de Cotecmar</i> ".	75
Figura 9. Ferretería Ignacio Sierra FIS.....	76
Figura 10. Principales resultados derivados del Proyecto: " <i>Cartagena Marine oferta web internacional para megayates y veleros</i> ".	77
Figura 11. Principales resultados derivados de proyectos de Innovación en FIS.	78
Figura 12. Argos.	79
Figura 13. Principales resultados derivados del Proyecto: " <i>Implementación de un sistema de gestión energética para la empresa Zona Franca Argos</i> ".	80
Figura 14. Modelo de transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar.....	89

Listado de Gráficos

	Pág.
Gráfica 1. Cantidad de proyectos anuales iniciados y finalizados.....	53
Gráfica 2. Cantidad de proyectos vs Valor contratado anualmente	54
Gráfica 3. Tipos de acuerdo.....	55
Gráfica 4. Cumplimiento de la duración.....	56
Gráfica 5. Cantidad vs Financiación de los Contratantes según su naturaleza	57
Gráfica 6. Naturaleza de los receptores.....	58
Gráfica 7. Distribución de la financiación Aportes.....	59
Gráfica 8. Origen de los acuerdos	60
Gráfica 9. Cantidad de proyectos por grupos de investigación.....	61

Listado de Anexos

	Pág.
Anexo A. Guía para la entrevista Inicial a la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación.....	96
Anexo B. Ficha de recolección de información de proyectos.....	96
Anexo C. Guía para la entrevista a Investigadores.....	98
Anexo D. Guía para la segunda entrevista a la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación.....	99
Anexo E. Guía para la entrevista a la Dirección financiera.....	99
Anexo F. Guía para la entrevista a la Asesora Jurídica.....	100
Anexo G. Guía para la entrevista a los usuarios de las transferencias.....	101
Anexo H. Listado de proyectos.....	102
Anexo I. Tipologías de productos resultados de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación.....	106

Capítulo I. Descripción del Proyecto

1. Resumen

Las políticas en materia de investigación que se han implementado desde el nivel nacional y regional han provocado el aumento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en la ciudad de Cartagena; sin embargo, es evidente la distancia entre las universidades y las empresas de la ciudad, dado que las vocaciones en investigación mostradas por los grupos de investigación, no se encuentran alineadas con las apuestas productivas declaradas para el departamento, y en muchos casos los sectores productivos no cuentan con representación entre estos grupos, lo cual no les permite una transferencia adecuada de conocimiento que pueda contribuir a su competitividad. En aras de fortalecer las estrategias y políticas para el fomento de la innovación desde las universidades, en este trabajo se describe la forma como se presenta la relación universidad-empresa, tomando como referencia de estudio el caso de la Universidad Tecnológica de Bolívar. Se presenta un modelo para el análisis de las actividades de transferencia tecnológica, adaptado a la realidad de las universidades de la región, que permite establecer las estructuras y elementos relacionados durante este proceso; además permitió identificar algunas premisas relacionadas con los factores clave asociados, que permiten impulsar y fortalecer los lazos Academia-Empresa, y favorecerá con la construcción de estrategias y políticas para el fomento de la innovación desde las universidades.

Palabras clave: Transferencia tecnológica, modelo, relación universidad-empresa, caso de estudio, factores de éxito.

2. Introducción

En Colombia se evidencia un aumento en las actividades relacionadas con la investigación como producto de las políticas nacionales y regionales que se han implementado; sin embargo, en muchas de las experiencias se percibe un distanciamiento entre las universidades y el sector productivo, dado que las vocaciones en investigación mostradas se encuentran poco alineadas con las capacidades y apuestas productivas declaradas para el país; este fenómeno se vuelve aún más común para la Región Caribe y particularmente para la ciudad de Cartagena.

Aunque las políticas de extensión y/o proyección social de las Instituciones de Educación Superior favorecen el relacionamiento con el sector productivo, y los esfuerzos de gestión más relevantes de las instituciones latinoamericanas se ubican en el plano de su compromiso social (Gonzalez & Gonzalez, 2013), ya sea por falta de conocimientos y de apoyo técnico, o por condicionamientos de las propias universidades, los pocos resultados obtenidos reflejan que estas no han sido capaces de establecer estrategias adaptadas a sus características y a las de los demás elementos del sistema de Innovación en el que se encuentran inmersas (Castro & Vega, 2009).

El proceso de transferencia tecnológica permite generar valor agregado y eventualmente producir variantes en productos o procesos, se da desde una fuente, papel que la mayoría de las veces le corresponde a la academia, hacia un receptor, generalmente la empresa; por lo tanto, es una herramienta que impulsa el acercamiento de la academia al sector productivo.

Este trabajo nace con la intención de evaluar algunos casos de transferencia existentes, de tal forma que se pueda representar un modelo general que involucre a quienes participen, y a la vez identifique factores clave relacionados; como un estándar para impulsar y fortalecer las relaciones Academia-Empresa. Al tratar de evaluar las actividades de transferencia tecnológica de una universidad, se encontraron algunas referencias adecuadas a grandes instituciones y proyectos de los países desarrollados, pero muy inadecuadas a la realidad de los resultados a nivel latinoamericano, por lo que fue necesario partir por la construcción de una metodología que combina varios métodos de análisis y evaluación, para el análisis de los proyectos encontrados y la posterior identificación de los proyectos de mayor impacto.

Dadas estas particularidades, y como punto de partida para la lectura del proyecto, se considera a la transferencia tecnológica como la movilización de know-how, conocimientos técnicos o tecnología desde la universidad hasta una organización pública o privada, productora de bienes o prestadora de servicios; y que generan algún tipo de valor agregado, derivado de un proceso de investigación.

Inicialmente se presenta un contexto general y las motivaciones que inspiraron este trabajo, fundamentado posteriormente por una revisión conceptual relacionada con la

transferencia tecnológica, posteriormente la metodología utilizada, y los resultados obtenidos, los cuales consideran: la descripción del proceso de relacionamiento de la Universidad Tecnológica de Bolívar con su entorno, el análisis de los resultados de las experiencias de transferencia durante los últimos cinco años (2008-2013), el estudio de algunos casos específicos, y finalmente el modelo que representa los procesos de transferencia tecnológica en la Universidad, el cual considera las dimensiones participantes y los factores identificados como clave para lograr procesos de transferencia y de impacto, de tal forma que se conviertan en premisas para impulsar y fortalecer los lazos Academia-Empresa.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Analizar las experiencias de transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar, durante el periodo 2008-2013, con el fin de fortalecer sus relaciones universidad-empresa, a partir de la identificación de los elementos y factores relacionados.

3.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar la estructura definida por la Universidad Tecnológica de Bolívar para realizar procesos de transferencia tecnológica hacia su entorno.
2. Analizar los acuerdos, alianzas, convenios y contratos celebrados entre la Universidad Tecnológica de Bolívar y otras entidades durante el periodo 2008-2013.
3. Determinar los factores que inciden en las experiencias de mayor impacto, a partir de la percepción de los diferentes agentes participantes en los procesos de transferencia entre la Universidad Tecnológica de Bolívar y otras entidades.
4. Relacionar los elementos y factores clave que intervienen en los procesos de transferencia tecnológica universidad-empresa.

Capítulo II. Contexto y Motivación

1. Introducción

En este capítulo, se presenta el contexto del proyecto, a partir de la descripción del problema de investigación abordado, como punto de partida para entender el origen de las inquietudes sobre las que se fundamenta este trabajo. En este punto también se exponen los interrogantes que lo originaron, el impacto que se espera obtener y la importancia de la situación a abordar.

Luego se realiza todo un despliegue bibliográfico, en el que se muestran los referentes conceptuales que soportarán el desarrollo de la misma. El estado del arte presentado, parte de la exposición del concepto del conocimiento, el papel que tiene en la sociedad, y sus formas de producción y transferencia; como el marco bajo el cual se posiciona la transferencia tecnológica, considerada para este caso, como una de las herramientas más importantes y ricas para la ampliación de los conocimientos tácitos y explícitos disponibles en la organización. A continuación se explica la evolución del concepto de transferencia tecnológica en Latinoamérica y en el mundo, así como de los modelos que se han definido alrededor de esta.

Seguidamente, se presenta la descripción de los elementos relacionados durante el proceso de transferencia tecnológica, a través del “Contingent Effectiveness Model of technology transfer” (Bozeman, 2000), y la forma de participación de las universidades en los procesos de transferencia tecnológica, a través de la conocida teoría de la Tercera misión.

Finalmente la conclusión de este capítulo conduce hacia la construcción del concepto de transferencia tecnológica que orienta el desarrollo del proyecto.

2. Contexto y Descripción del Problema

Buscando desarrollar la estrategia de regionalización de la ciencia, la tecnología y la innovación -CT&I- de Colciencias, desde hace algunos años se han desarrollado diferentes políticas y lineamientos direccionadas a impulsar y mejorar el estado de la CT&I en Colombia. Precisamente gracias al impulso de estas políticas hoy es posible

mostrar elementos y formas de expresión de una cultura de CT&I a nivel nacional, regional y local (distritos industriales, distritos tecnológicos, parques tecnológicos, parques científicos, parques industriales, spin-off, entre otros).

Vinculando los intereses locales con el logro de los objetivos de la política nacional, en el departamento de Bolívar, se han desarrollado diferentes lineamientos que estimularon y han venido fortaleciendo esta cultura, en el camino hacia un territorio más competitivo. Entre estos documentos se puede mencionar:

- El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- La Agenda Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento de Bolívar 2005-2015.
- La Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad, 2007.
- El Plan Regional de Competitividad Cartagena y Bolívar 2008-2032.
- El Plan Estratégico y Prospectivo de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico del Departamento de Bolívar, 2010-2032.
- El Plan Estratégico del Distrito tecnológico de Cartagena y Bolívar, 2011.
- Y los Planes de Desarrollo de Cartagena y Bolívar, entre otros.

La inclusión de estas políticas ha contribuido con mejores resultados en algunos de los indicadores de CyT para el departamento, reflejando el estado de concientización que se ha impulsado sobre cada uno de los componentes y participantes del sistema departamental de innovación (universidades, empresas, corporaciones, Alcaldías y Gobernación, entre otros).

Por ejemplo, la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI), durante la primera década de este siglo se triplicó, lo que a su vez se refleja sobre la inversión en I+D (60% del total de las ACTI). Por su parte, el número de investigadores activos se mantiene en constante crecimiento pasando de 73 en el año 2000 a 499 en el 2012; de igual forma, el total de grupos activos paso de 29 a 182 durante el mismo periodo (OCyT, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2014)

Lo anterior, además se demuestra en el comportamiento de las actividades relacionadas con la investigación, por ejemplo: la producción intelectual se incrementó, aumentando de cero a nueve el número de revistas indexada del 2003 al 2012; y el número de jóvenes y niños vinculados al programa Ondas que paso de 390

en 2003 a más de 30.000 en 2012 (OCyT, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2014).

En general, los responsables de las universidades latinoamericanas han sido conscientes de la necesidad de intensificar y organizar adecuadamente las relaciones entre la universidad y su entorno socioeconómico (Castro & Vega, 2009), sin embargo, en Bolívar se percibe un distanciamiento entre las universidades y las empresas, que se evidencia en el bajo nivel de relación entre la ciencia y la innovación, dado que las vocaciones en investigación mostradas por los grupos de investigación, en su gran mayoría pertenecientes a las universidades, no se encuentran alineadas con las apuestas productivas declaradas para el departamento, y en muchos casos los sectores productivos no cuentan con representación entre los grupos de mayor clasificación (Ligardo, 2012).

Aunque las políticas de extensión y/o proyección social de las Instituciones de Educación Superior en Cartagena y el Caribe favorecen el relacionamiento con el sector productivo, y algunas universidades han realizado notables esfuerzos para impulsar este tipo de vínculos, los resultados obtenidos son pocos; por ejemplo en el Comité Universidad-Empresa-Estado, Nodo Caribe, que se encarga de la promoción de proyectos de investigación aplicada orientados a resolver necesidades tecnológicas reales de las empresas (CUEE Caribe), está integrado solo por 34 empresas de la región.

Basados en la premisa de que vivimos en una economía del conocimiento, a partir de la cual este se genera desde el contexto de la aplicación, es decir, en función de las demandas de los agentes del entorno, las universidades deberán esforzarse aún más por promocionar sus capacidades como entes aptos para generar aplicaciones adaptables a la realidad del entorno productivo, mientras que este último, deberá dar mayor credibilidad a las potencialidades de las universidades y centros de formación, como socios clave para la solución de problemas y la generación de ventajas competitivas.

Este proyecto presenta el análisis de las experiencias de transferencia tecnológica entre la academia y el sector productivo, con el fin de determinar los aspectos más críticos y relevantes en la relación universidad-empresa, de tal forma que permita mostrar e impulsar los beneficios obtenidos al fortalecer los lazos entre ambas partes. Lo anterior tomando como caso de estudio a la Universidad Tecnológica de Bolívar,

una universidad privada con vocación empresarial y cuyos principales socios son los gremios empresariales en Cartagena (Cámara de Comercio de Cartagena, Fenalco, Camacol, Acopi y la Andi).

Por otra parte, en la agenda Regional de ciencia, tecnología e innovación de Bolívar, publicada en el año 2006, y que se consolidó como el primer gran ejercicio en el que se definieron y concertaron diferentes iniciativas, programas y proyectos, a corto y largo plazo, en materia de ciencia y tecnología en el departamento, promoviendo la interacción entre el sector educativo, público y empresarial, una de las variables establecidas para el *Eje de la Educación* en el corto plazo, fue la "*Articulación del Sistema Educativo Departamental con la vocación productiva del Departamento*", por lo que se espera que después de transcurrido un periodo de dos años (2008) se logre evidenciar una dinámica de crecimiento en los acuerdos establecidos, es por esta razón que se propone trabajar el periodo 2008-2013.

Dado todo lo anteriormente expuesto, para orientar la investigación, se plantearon los siguientes interrogantes:

- ¿Cómo son los procesos de transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar?
- ¿Cuáles son los casos de transferencia de mayor impacto? ¿Por qué?
- ¿Cuáles son los factores relacionados con el éxito de los procesos de transferencia tecnológica generados a partir de acuerdos universidad-empresa?
- ¿Cómo impulsar y fortalecer las relaciones universidad-empresa?

Por los objetivos propuestos y los resultados esperados, este trabajo de investigación busca servir como insumo para la formulación y puesta en marcha de políticas institucionales dirigidas al fortalecimiento de la llamada "Tercera Misión" de las universidades.

De la misma forma, permite mostrar los beneficios de las actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación en Cartagena y Bolívar, generando conocimientos verdaderamente contextualizados, lo que se evidenciaría en una mayor credibilidad para la academia, por lo que puede llegar a ser un motivador para que surjan mas acuerdos de este tipo, que respondan a las necesidades del sector e incrementen la competitividad de la región.

Los resultados además, servirán para apoyar en el desarrollo de la línea de investigación de Sistemas de Innovación del grupo de investigación en Gestión de la Innovación y del conocimiento de la Universidad Tecnológica de Bolívar, clasificado en categoría A1 por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias.

3. Marco Teórico y Estado del Arte

3.1 El conocimiento

Existen muchas perspectivas desde las que es posible estudiar la definición de conocimiento, por lo que se considera como un concepto polisémico, para el que no existe un único enunciado, más aun cuando se tienen cuenta, las diferentes disciplinas desde las que se puede abordar.

Algunas consideran dos puntos de vista en el estudio del conocimiento, al ser visto este como un objeto o un proceso. En la primera perspectiva, el conocimiento se considera como un objeto que se puede observar directamente, almacenar y ser reutilizado o transferido sucesivamente. En el segundo punto de vista, el conocimiento es considerado como un asunto más dinámico, un flujo de interactuar cambios que se producen en las personas involucradas en un proceso de aprendizaje (Davenport y Prusak 1998, en Garavellia, GoR, & Scozzib, 2002).

Este texto parte de la definición presentada por Bueno (2004) según el cual, el uso de la palabra conocimiento, considerada como la facultad o acción de conocer (RAE¹), puede estar haciendo referencia a una de las tres siguientes perspectivas:

- Como el *escalón básico que constituye la vida sensitiva*, en la cual comienza propiamente la vida psíquica, apareciendo el conocimiento sensorial o de carácter precientífico de las personas.
- Como la *expresión de la conciencia* de la propia existencia, explicando la visión y la misión de las personas.
- Como el *entendimiento y razón* que se encarna en las personas y que va generando el conocimiento científico, de carácter explícito, en ellas mismas.

¹ Real Academia Española.

También es posible identificar mejor este concepto a partir de la relación entre datos, información y conocimiento. Los datos son unidades de construcción básicas que se derivan de la medición de los estímulos ambientales, cuando se organizan y se presentan en el contexto en el que se encuentran, pueden ser considerados como información; por lo tanto, la información es el resultado del proceso de dar significado a los datos y ligarlos a una realidad.

Cuando esa información se organiza, se interpreta, se utiliza en un contexto determinado, y se liga a una experiencia, generando o mejorando una competencia o capacidad, se considera como conocimiento. En su conocido libro, "Working knowledge: How organizations manage what they know" los autores Davenport & Prusak (1998) definen el conocimiento como "una mezcla fluida de experiencias enmarcadas, valores, información contextual, y la visión de expertos que proporciona un marco para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información. Se origina y se aplica en la mente de los conocedores. En las organizaciones, a menudo se incrusta no sólo en documentos o depósitos, sino también en las rutinas organizativas, procesos, prácticas y normas".

Adicionalmente, se considera que cuando el conocimiento se localiza al interior de una organización con alguna estructura y capacidades organizacionales se convierte en capital intelectual; materializado como capital humano, estructural y relacional. En este mismo contexto, desde la dimensión epistemológica, se consideran dos tipos principales de conocimiento: explícito y tácito.

El explícito, definido como aquel conocimiento que puede ser estructurado, almacenado y distribuido; caracterizado por ser mucho más formal y sistemático, más sencillo de documentar y de comunicar y transmitir. Este tipo de conocimiento ya no es personal, sino que puede ser adquirido por cualquier miembro en una organización. Un manual que especifique las condiciones de operación de una planta de producción o de un proceso, una fórmula científica, una buena o mala práctica, son ejemplo de este conocimiento (Angulo & Saenz, 2012).

El conocimiento tácito, aquel que forma parte de las experiencias de aprendizaje personales de cada individuo y que, por tanto, resulta sumamente complicado, de estructurar, almacenar y distribuir. Por su naturaleza es muy personal y difícil de expresar (Nonaka & Takeuchi, 1999). Por ser el conocimiento propiedad de una persona, se encuentra interiorizado en su mente y está relacionado con el contexto y

el ambiente en el cual se desarrolla, así como con sus representaciones y percepciones del mundo.

Entre los dos tipos de conocimiento considerados, es posible afirmar que este último es el más difícil de apropiarse, y es el que podría marcar la diferencia entre una y otra organización.

3.1.1 El papel del conocimiento en la sociedad

Hoy en día el conocimiento es considerado un activo fundamental de las organizaciones, quienes en los últimos años han dedicado cada vez más atención a su obtención y gestión (Garavellia, GoR, & Scozzib, 2002). Por su parte, para las naciones también se ha reconocido éste como factor diferenciador, de tal forma que el crecimiento económico de una nación depende cada vez menos de la acumulación de los factores productivos tradicionales (tierra, capital y trabajo) y se asocia, cada vez más, a la capacidad que ésta tenga para generar y aplicar nuevos conocimientos (Fernández-de-Lucio, Vega-Jurado, & Gutiérrez-Gracia, 2010).

El creciente interés se evidencia con los gastos de las empresas en los sistemas dedicados a la gestión del conocimiento (O'Leary, 1998b en Garavellia, GoR, & Scozzib, 2002), así como en el desarrollo de muchas herramientas de apoyo para la misma por parte de investigadores y empresarios; dirigidas principalmente a mejorar la comunicación, reducir el costo y el tiempo de acceso a la información, y facilitar su búsqueda y apropiación (Garavellia, GoR, & Scozzib, 2002).

Aunque vale la pena mencionar que el progreso científico no es la condición necesaria y suficiente para el desarrollo económico, no se puede olvidar el papel que desempeña la innovación y los procesos de aprendizaje social asociados a la misma (Fernández-de-Lucio, Vega-Jurado, & Gutiérrez-Gracia, 2010), de aquí la importancia de modelar y mejorar la gestión del conocimiento, de tal forma que se pueda dirigir hacia la introducción de nuevas estructuras en las actividades productivas.

3.1.2 Producción del conocimiento

La literatura sobre temas de conocimiento y el aprendizaje es muy rica. Muchas disciplinas se han acercado a estos temas, a partir de las cuales se consideran dos puntos de vista en el estudio del conocimiento, al ser visto este como un objeto o un proceso.

En la primera perspectiva, el conocimiento se considera como un objeto que se puede observar directamente, almacenar y ser reutilizado o transferido sucesivamente. En el segundo punto de vista, el conocimiento es considerado como un asunto más dinámico, un flujo de interactuar cambios que se producen en las personas involucradas en un proceso de aprendizaje. A pesar del hecho de que los dos puntos de vista se conectan a menudo, el reciente desarrollo de la gestión del conocimiento, puede ser considerado más adherente a la primera perspectiva (Davenport y Prusak 1998, citado en Garavellia, GoR, & Scozzib, 2002).

La forma de producción del conocimiento radica en la diferencia entre datos, información y conocimiento. Los datos se derivan de la medición de los estímulos ambientales, la información es el resultado del proceso de dar significado a los datos, y cuando la información se interpreta y utiliza en un contexto de resolución de problemas, la generación de una competencia o capacidad, se puede considerar como conocimiento (Garavellia, GoR, & Scozzib, 2002).

La respuesta de como se realiza el proceso anterior, se puede encontrar por ejemplo desde la sociología, esta ciencia ha desarrollado diversos enfoques que tratan de caracterizar los procesos de producción y validación del conocimiento (Fernández-de- Lucio, Vega-Jurado, & Gutiérrez-Gracia, 2010).

Inicialmente se encuentra el paradigma clásico de la sociología, atendiendo a esta visión, el desarrollo de la ciencia estaba regulado básicamente por intereses académicos y disciplinarios, siendo la originalidad y la excelencia científica los criterios básicos utilizados para producir y valorar el conocimiento (Fernández- de- Lucio, Vega-Jurado, & Gutiérrez-Gracia, 2010).

A partir de la década de 1970, se da lugar a un nuevo institucionalismo en la sociología de la ciencia, desde el cual el conocimiento se genera siempre en el contexto de la aplicación, es decir, en función de las demandas de los agentes del entorno (Ligardo, 2012), la producción de conocimientos llega a ser difundida a través de la sociedad, convirtiéndose en un proceso socialmente distribuido (Gibbons et al., 1994 en Ligardo, 2012).

Una tendencia más reciente, busca ir más allá de las relaciones universidad-industria-gobierno. Bajo este nuevo enfoque, la producción de nuevo conocimiento útil a la sociedad incorpora a la sociedad civil, basados en las perspectivas de los medios de

comunicación al público y basados en la cultura, hace hincapié en los entornos naturales de la sociedad para la para la producción de conocimiento, considerando la existencia de ecosistemas de innovación (Abello Llanos, 2013).

A partir del segundo enfoque toma mayor importancia la transmisión de conocimiento entre generadores y usuarios; importancia que es aun más evidente en el último, al otorgar mayor atención a los comportamientos de todos los productores y usuarios de la ciencia.

3.1.3 Transferencia de conocimiento

Como parte de la gestión del conocimiento, se identifica la transferencia del mismo; definida como el proceso mediante el cual se transmiten ciertas capacidades de una fuente a un usuario (Garavellia, GoR, & Scozzib, 2002), mediante un proceso de interacción y colaboración.

El principal objetivo de la transferencia es ampliar o mejorar la calidad del contenido de quien la recibe, por tanto mejorar la habilidad de la organización e incrementar su valor. Aunque el resultado de este proceso, está estrictamente relacionado con el grado de titularidad del usuario de la capacidad transferida desde la fuente, no se generará ningún valor si el nuevo conocimiento no conlleva a un cambio en el comportamiento o el desarrollo de una idea que conduzca a una nueva forma de actuar.

Desde el punto de vista de Williams y Gibson (1990) y Albino et al. (2001), la transferencia del conocimiento debe conceptualizarse como un proceso de comunicación, en el que los vacíos entre los entornos del emisor y del receptor afectarán a la eficiencia de la comunicación entre ambos y a la eficacia global de proyecto de transferencia (Gouza, 2007)

La transferencia implica el reconocimiento de mecanismos organizacionales para transferir a través de los individuos el conocimiento tácito que puede llegar a convertirse en conocimiento organizacional y ser vinculado al sistema general de la organización. (Robledo, 2012)

El resultado de este proceso, está estrictamente relacionado con la interacción entre las partes, el contexto cognitivo, es decir, la cultura de los sujetos, los valores, las creencias, la educación, etc.; pero principalmente con el grado de apropiación del

usuario, quién deberá ser el propietario de la misma capacidad transferida desde la fuente.

En el proceso es posible identificar cinco factores que influyen y participan: al menos un emisor o fuente, un receptor, el contenido de la transferencia o atributos de conocimiento como tal, un canal o medio de comunicación, y el contexto organizacional.

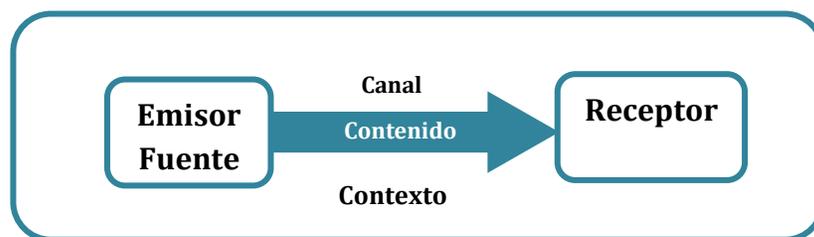


Figura 1. Factores participantes en la transferencia de conocimiento
Fuente: Elaboración propia

Los estudios relacionados con la transferencia de conocimiento se iniciaron desde la década de 90's principalmente centrados en el nivel estratégico, hasta inicios del 2000; la siguiente década se encuentran estudios menos teóricos y más prácticos; y en los años más recientes estos tienen un claro enfoque en la transferencia de conocimiento entre organizaciones al interior de la empresa y entre organizaciones. Algunos de sus principales exponentes Szulanski (1996 y 2000), O'Dell y Grayson (1998), Grupa y Govindarajan (2000), Tsai (2001), Foos et al. (2006), Zágarrá y García- Falcón (2003), Van Den Hooff y de Ridder (2004), Levin y Cross (2004) y Liyanage (2009), entre otros.

Dadas las diferencias en los enfoques, y escasa literatura que conceptúe al respecto de la transferencia de conocimiento, es posible encontrar diferencias radicales entre algunas de las diferencias propuestas, e incluso al revisar algunos de los trabajos sus autores, entregan definiciones muy someras o evitan proclamar una definición propia, basándose en otras o incluso evitando darla. La siguiente tabla, muestran algunas de las definiciones presentadas:

Tabla 1. Definiciones de transferencia de conocimiento.

Definición	Autor	Comentarios
Conocimiento científico utilizado por los científicos para promover la ciencia.	Gilbert y Cordeyhayes, (1996, en Bozeman, 2000).	Limitado al contexto académico.
Proceso con el cual una unidad (departamento, división, grupo) es afectada por la experiencia de las otras.	Argote e Ingram (2000).	Es la definición más práctica.
Proceso mediante el cual se transmiten ciertas capacidades de una fuente a un usuario.	Garavellia, GoR, & Scozzib, 2002.	Se confunde con otros tipos de transferencias.
Se refiere a la prestación de los conocimientos adecuados, a la persona adecuada, y en el momento adecuado o en el menor tiempo posible.	Robinson et al, 2002 en Murillo, 2013.	Al utilizar el concepto de “adecuado” confunde.
Transmisión de conocimientos de un lugar, persona o propietario a otra.	Liyanage , et al, 2009	No es claro el contexto en el que se presenta, por lo tanto es confuso.

Fuente: Elaboración propia.

Dificultades: Las principales dificultades del proceso residen en que mucho conocimiento habita en los miembros de la organización, por lo tanto es tácito y difícil de articular; Además, el manejo que algunos miembros puedan dar al desequilibrio en las relaciones de poder entre el emisor y el receptor.

Kuhn y Abecker (1997) identifican que una de las principales desventajas de la transferencia de conocimiento, es la gran cantidad de tiempo que se gasta en la búsqueda de información, que a su vez se deriva en los costos relevantes y el flujo de demasiada información, que puede ser irrelevante (en Garavellia, GoR, & Scozzib, 2002).

Otra de las más mencionadas es la falta de incentivos por parte de la organización al proceso, sin embargo, Szulanski (1996) en su trabajo demostró también que depende de la naturaleza de ese conocimiento, la fuente, y el contexto organizativo en el que se produce la transferencia.

Tipos de procesos: En la literatura relacionada con la gestión del conocimiento se diferencian dos tipos de procesos de transferencia de conocimiento, la transferencia de conocimientos informal y la transferencia de conocimientos que utiliza rutinas formales (Davenport & Prusak, 1998).

Los medios informales se dan mediante el intercambio casual y no estructurado, por ejemplo en reuniones y conferencias. Y los formales pueden ser tutorías, la instalación de herramientas tecnológicas y la elaboración de mapas de conocimiento, o mediante la interacción persona-máquina, por ejemplo bases de conocimiento y sistemas expertos.

Herramientas utilizadas: Existen herramientas de gestión del conocimiento que pueden ser utilizadas por las empresas para la transferencia del conocimiento. Estas se pueden clasificar en dos categorías: de acuerdo al tipo de proceso de transferencia que realizan, pueden ser técnicas o tecnologías de gestión del conocimiento (Murillo, 2013).

Las **técnicas** de gestión del conocimiento son más eficaces en la captura y transmisión de conocimiento tácito de los empleados dado que en su gran mayoría involucran la interacción humana. Las técnicas más comunes son: Los programas de tutoría, revisión después de la acción o resúmenes de proyectos, las reuniones regulares, la narración o Storytelling, las comunidades de práctica, comunidades de aprendizaje, las salas de conversación, y los centros de excelencia o conocimiento.

Las **tecnologías** de gestión del conocimiento, sobresalen en la captura y transmisión de conocimiento explícito de los empleados, se pueden clasificar como: Herramientas de almacenamiento de conocimiento, herramientas de búsqueda y recuperación, herramientas de colaboración y herramientas de comunicación.

Finalmente es conveniente mencionar que aunque las herramientas y los métodos utilizados están dominados por las TICs, el intercambio de conocimiento efectivo también se sustenta en una cultura organizacional de apoyo y la confianza entre las personas implicadas. Gran parte de la transferencia de conocimientos se produce a través de conversaciones personales, por lo que lugares como enfriadores de agua, salas de charla, ferias de conocimiento y foros abiertos se convierten en importantes escenarios para el intercambio de información (Choo, 2013).

3.2 Transferencia Tecnológica

La transferencia tecnológica, se considera como una de las herramientas más importantes y ricas para la ampliación de los conocimiento tácitos y explícitos disponibles en la organización. Dentro de la gestión del conocimiento, es posible

situar a la transferencia tecnológica al interior de uno de los modos de generación de conocimiento propuestos por Davenport & Prusak (1998), “la adquisición”, ya que este considera la contratación de las personas, la compra de otra organización, o la contratación de conocimiento externo para la obtención de conocimiento para la empresa.

3.2.1 Aproximación conceptual

La transferencia tecnológica nace como una herramienta para desarrollar diferencias tangibles entre una organización y otra, a partir del famoso concepto de ventaja competitiva, con el fin de conocer las características de las empresas y saber qué tipo de tecnologías del entorno son apropiadas para su mejora, y qué tipo de tecnologías puede la organización aportar convenientemente al entorno (Dominguez, 2012).

También es definida desde varias disciplinas del conocimiento, sin embargo, para este trabajo se tomará como referencia la siguiente definición modificada desde Roessner, (en Bozeman 2000): Movilización de Know-how, conocimientos técnicos o tecnología desde una unidad u organización a otra, con el objetivo de que esta última genere algún tipo de valor agregado y eventualmente producir variantes en su producto o proceso. Reconociendo la intervención de dos partes principales en el proceso: fuente y usuario, ambos reconocidos como agentes públicos y/o privados, incluso al interior de una misma organización.

Algunos conceptos consideran que para que exista, se requiere de algún tipo de base empírica, lo que necesariamente debe significar la transmisión de una innovación tecnológica desde una organización de I+D a una organización receptora (Rogers, Takegami, & Yin, 2001).

Gilbert y Cordeyhayes (1996 en Bozeman, 2000) explican que el conocimiento científico utilizado por los científicos y otros, debe transferirse para nuevas aplicaciones, mostrando una diferencia clara con respecto a la transferencia de conocimiento, que utiliza solo por científicos, el mismo tipo de conocimiento con un fin diferente, aclarando que la segunda complementa la primera. Por ejemplo, cuando se transfiere un producto tecnológico, el conocimiento con el que fue realizado o necesario para su funcionamiento también se transfiere.

3.2.2 Evolución

De manera general la siguiente tabla muestra la evolución del concepto de transferencia tecnológica, de forma detallada este mismo recorrido se explica en el siguiente apartado.

Tabla 2. Evolución del concepto de transferencia tecnológica.

Autor(es)	Año	Concepto	Aspectos diferenciadores
ND	70's	Herramienta pertinente para gestionar y mejorar el desarrollo económico de los países.	Intercambio entre países.
Sahal	1982	No es solo el producto el que se transfiere, sino también el conocimiento de su uso y aplicación.	Diferencia entre Transferencia tecnológica y de conocimiento.
Roessner	1993	Movilización de Know-how, conocimientos técnicos o tecnológicos de una organización a otra.	Identifica diferentes tipos de fuentes y usuarios.
Gilbert & Cordeyhayes	1996	Conocimiento científico utilizado por los científicos y otros para nuevas aplicaciones.	Uso: Nuevas aplicaciones.
Rogers, Takegami & Yin	2001	Mover una innovación tecnológica de una organización de I+D a una organización receptora	Innovación tecnológica. Canal de comunicación.
Becerra	2004	Movimiento y difusión de una tecnología o producto desde el contexto de su invención original a un contexto económico y social diferente.	Considera un contexto de invención y uno de aplicación.
Lee, et al.	2010	Proceso por el cual una tecnología es comunicada y transmitida, su adaptabilidad depende de la capacidad del receptor. Puede ocurrir entre diferentes disciplinas científicas, profesiones, sectores económicos, regiones geográficas o sociedades.	Interdisciplinariedad

Elaboración propia.

Contexto mundial

Es posible identificar dos aspectos clave que demuestran la importancia que la transferencia tecnológica ha cobrado desde las últimas décadas, el primero está relacionado con la cantidad de oficinas de transferencia tecnológica identificadas en las universidades de los Estados Unidos, en 1980 solo 25 contaban con una de estas, 10 años más tarde, la cantidad aumentó a más de 200 (Bozeman, 2000), y hoy se

estima que cada universidad tiene al menos una persona vinculada relacionada con procesos de transferencia.

El segundo aspecto son las publicaciones científicas, a partir de las consultas realizadas en bases de datos especializadas, se puede determinar que desde las primeras publicaciones relacionadas, el aumento ha sido constante, especialmente después de los 90's; antes de los 80's Estados Unidos reportaba casi la totalidad de las publicaciones, hoy Gran Bretaña, China, Alemania y Japón presentan aportes importantes.

Antes de los 80's las investigaciones relacionadas con transferencia tecnológica estaban enfocadas en mostrar las transmisiones entre naciones, como herramienta para gestionar y mejorar su desarrollo económico. Sin embargo, los primeros registros de publicaciones relacionados con transferencia tecnológica, de acuerdo al concepto actual, se encuentran a partir de la década de 60's. Los artículos conocidos como "Research clearinghouse" publicados entre 1963 y 1971 por Patterson y Ryan, mostraban proyectos de investigación realizados por diferentes universidades y de interés para los ejecutivos de negocios, dando la opción de realizar preguntas acerca de los proyectos directamente a los investigadores.

El término "Transferencia tecnológica", tuvo un marcado auge a partir de la década de los 80's (Bozeman, 2000), durante ésta misma se fortalecen los procesos de transferencia dentro y entre las organizaciones, además aparecen los consorcios en I+D como una nueva forma de organización que mostraron obstáculos y soluciones para la misma (Gibson & Smilor, 1991 y Reddy & Zhao, 1990).

En la década de los noventa, son más evidentes los resultados obtenidos, por ejemplo, la transferencia tecnológica de los laboratorios nacionales de I+D y de las universidades son la base principal para el crecimiento económico de las regiones en los Estados Unidos (Rogers, Takegami, & Yin, 2001), tal es el caso de Nuevo México, Silicon Valley (California) y Austin (Texas), además de muchas otras alrededor del mundo, como Tsukuba (Japón). Un análisis a la tasa de crecimiento económico de las zonas metropolitanas de Estados Unidos durante la década de 1990 encontró que dos tercios del aumento en el crecimiento económico se debió a la industria de alta tecnología, impulsada a su vez por las spin-off provenientes de universidades, laboratorios federales de I+D y laboratorios corporativos (DeVol, 1999 en Rogers, Takegami, & Yin, 2001).

En la primera década de este nuevo siglo, los procesos de transferencia fueron masificados alrededor de todo el mundo y hacia diferentes sectores, la literatura revisada muestra un incremento de las publicaciones relacionadas con experiencias y casos exitosos, en diferentes tipos de organizaciones y sectores.

En adelante, el papel de la transferencia tecnológica se amplía, al ser considerada como un medio para llevar a las pymes a ser más competitivas e incluir los cambios esenciales para su supervivencia, por lo que se hace necesario, el desarrollo de nuevos enfoques para superar algunas de las barreras tradicionales entre los investigadores y la industria. Las universidades y centros de investigación están a menudo mal equipados para satisfacer estas necesidades cambiantes, debido a los lentos métodos tradicionalmente utilizados en la realización de la investigación y la transferencia tecnológica, en contraposición a las necesidades de las pymes, quienes necesitan respuesta en tiempo real a los desafíos tecnológicos y demandas del mercado (Morrissey & Almonacid, 2005).

Contexto Latinoamericano y Colombiano

El desarrollo de la transferencia tecnológica en Latinoamérica y Colombia, al igual que a nivel mundial, inició bajo el enfoque de intercambios entre países a finales de los 80's, evolucionando hacia el concepto actual a finales de los 90's.

Desde hace algunos años, diversas universidades de América Latina, incluida Colombia, vienen manifestando un creciente interés en la creación de oficinas de transferencia de conocimientos y tecnología, y de gestión de la propiedad intelectual, motivadas principalmente, porque se han percatado de que sus pares, en su mayor parte en Norteamérica y Europa, disponen de capacidades que les permiten, entre otras ventajas, generar recursos financieros a partir de los resultados de la investigación y la innovación producidas en el propio ámbito universitario (Manderieux, 2011).

En Latinoamérica la literatura relacionada con transferencia tecnológica inició con publicaciones desde el año 1977, con mayor auge en la última década, principalmente 2005 y 2006. En los primeros años de publicación se encuentran escritos sobre la incidencia de la transferencia tecnológica en el desarrollo económico y acerca de planes para mejorar la agricultura, mientras que en los años de mayor divulgación están enfocadas no sólo a la transferencia tecnológica sino a lo referente a la transferencia de conocimiento y la relación universidad-empresa (Dominguez, 2012).

En Colombia, los indicadores tienen una dinámica similar, aunque persiste el distanciamiento entre empresas, universidades y Estado con respecto a temas como la propiedad intelectual y la tecnología, por una parte, se encuentra la visión empresarial sobre la tecnología como simple suma de artefactos disponibles en el mercado para poder aumentar la productividad; y por otra, la universidad, para quienes la tecnología suele concebirse como un subproducto dentro del proceso lineal de la innovación (Trujillo, 2011).

3.2.3 Modelos de Transferencia tecnológica.

Para el análisis de los modelos de transferencia tecnológica, se tomo como referente principal la revisión realizada por los autores Sazali, Haslinda, Jegak, & Raduan (2009), quienes en el artículo “A Review on the Technology Transfer Models, Knowledge-Based and Organizational Learning Models on Technology Transfer”, presentan un recorrido por la evolución y el desarrollo de los modelos tradicionales y los desarrollados después de 1990.

Los investigadores han rastreado el proceso de transferencia tecnológica desde la pre-historia de la especie humana. Los modelos tradicionales desarrollados fueron el modelo de apropiación, el modelo de difusión, el modelo de utilización del conocimiento, y el modelo de comunicación, además el modelo lineal (Figura 2). En la década de 1980 se centraron en la eficacia de la tecnología específica dentro de un contexto más amplio, en los 90's se concentraron en la importancia del aprendizaje a nivel de organización. Los modelos actuales tienen una fuerte influencia de las perspectivas basada en el conocimiento y el aprendizaje de la organización.

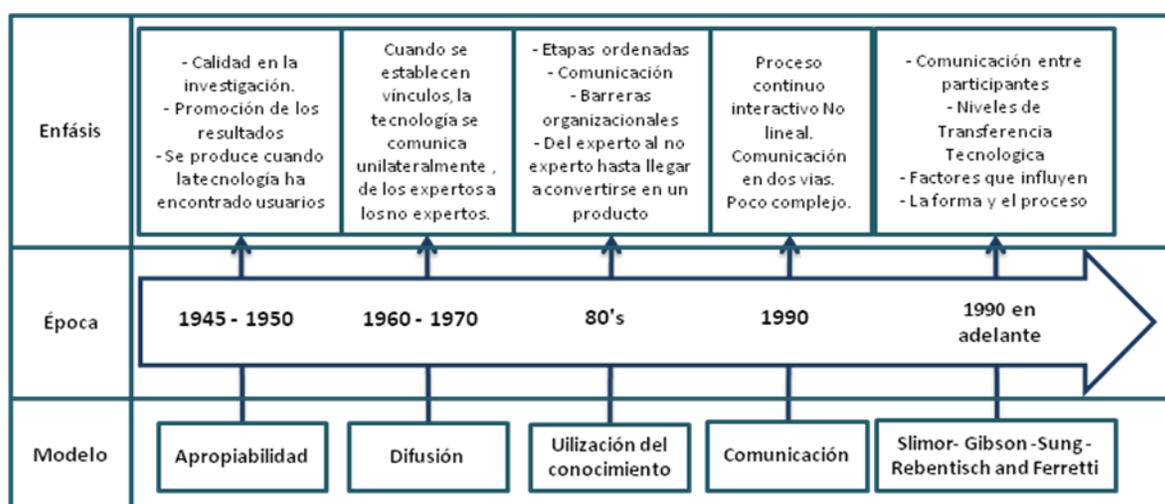


Figura 2. Principales modelos de Transferencia Tecnológica

Fuente: Adaptado de Domínguez, 2012.

3.2.4 Elementos relacionados con la Transferencia Tecnológica

Para presentar los elementos relacionados durante el proceso de transferencia tecnológica, se toma como referencia el “Contingent Effectiveness Model of technology transfer” (Bozeman, 2000), este modelo supone que las partes involucradas en la transferencia tecnológica tienen varios objetivos y criterios de efectividad, las dimensiones supuestas incluyen la mayor parte de las variables consideradas en diferentes estudios sobre las actividades de transferencia tecnológica. En general el modelo indica que el impacto de la transferencia tecnológica puede ser entendida en términos de quién la realiza, la forma en que se hace, el contenido y para quién se hace.

Incluye cinco dimensiones relacionadas con el agente de transferencia, los medios de transferencia, el objeto de transferencia, la demanda del entorno, y el destinatario de la transferencia. Además, considera algunos criterios de efectividad de la transferencia tecnológica, asociados con el exterior de la organización, el impacto en el mercado, el desempeño económico, las recompensas políticas, los costos de oportunidad, e impactos científicos, técnicos y sobre el capital humano. Las flechas indican las relaciones entre las dimensiones y las discontinuas los enlaces más débiles. (Figura 3)

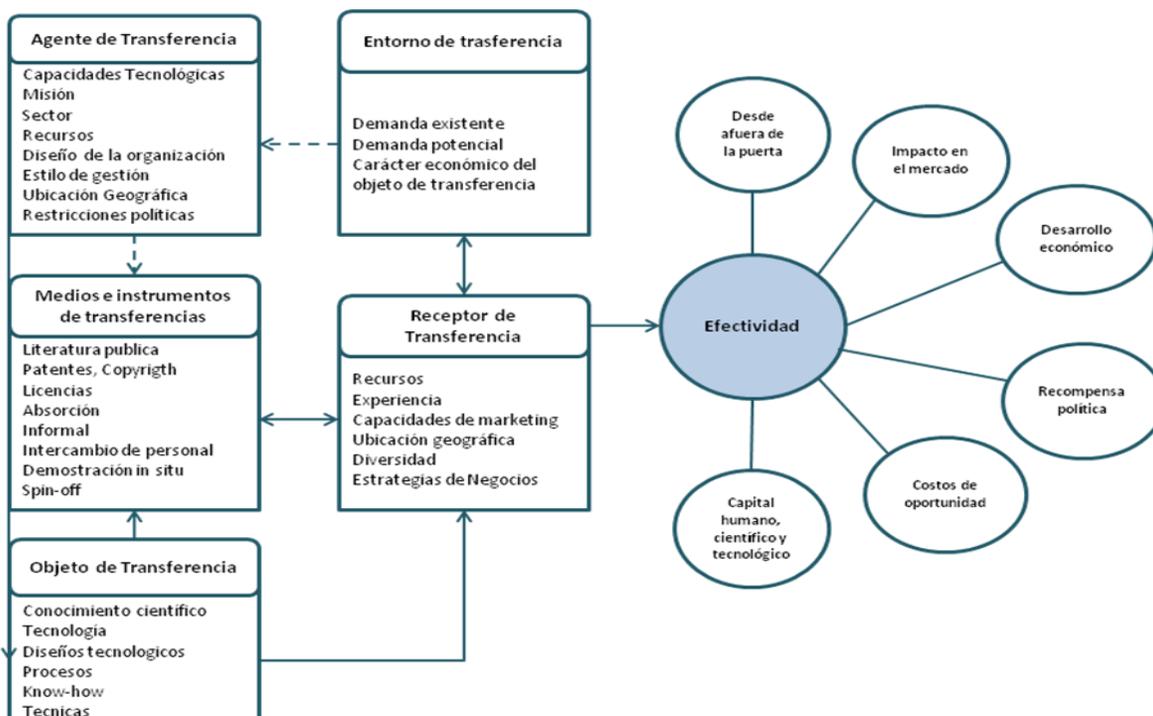


Figura 3. Contingent Effectiveness Model of technology transfer

Fuente: Bozeman, 2000.

Agente de transferencia

Se identifica como agente de transferencia, a la institución u organización fuente de la transferencia tecnológica (Bozeman, 2000), que por lo general, es quien la promueve. Normalmente se reconoce a la universidad y centros de investigación como los principales agentes de transferencia, sin embargo, con el transcurso del tiempo y la difusión de los procesos de transferencia, estos también pueden ser organismos públicos, empresas privadas, ONGs y países, entre otros.

Entre los aspectos más importantes para el agente de transferencia, se pueden destacar el funcionamiento, la misión, y las capacidades y experiencia al interior del mismo, estas tres características determinan en gran parte la disponibilidad de las instituciones y su personal para participar en procesos de transferencia.

Cam y Mowery (1998 en Bozeman, 2000), expresan que el grado de flexibilidad presupuestaria y administrativa, el compromiso e interacción de las partes, y la familiaridad de los investigadores con las necesidades de la empresa, son características al interior de los agentes de las que depende el éxito del proceso. Las cuales están muy relacionadas con características propias de diseño y estilos de gestión al interior de los mismos.

Rahm et al. (1988 en Bozeman, 2000) demostró que aquellas centros de investigación concentradas en investigación básica son menos propensos a estar involucrados en la transferencia tecnológica, y que las personas involucradas en el desarrollo de tecnologías son mucho más propensas a participar en estos procesos.

Por su parte, Coker (1994, en Bozeman, 2000), demostró a partir de su trabajo la importancia de la ubicación geográfica del agente, con respecto al receptor.

Aunque el éxito y los resultados de la transferencia dependen del comportamiento de todos los entes involucrados, Bozeman and Coker (1992), encontraron que el tamaño del agente, sus actividades de I+D, la diversidad de sus investigaciones y el grado de orientación comercial, influyen directamente sobre los resultados de la misma, especialmente, en términos de licencias y tecnologías comercializadas.

Como beneficio principal para quienes transfieren, se destaca, la mejora en la capacidad de evaluar las necesidades técnicas en los potenciales socios comerciales. Los investigadores que participan en procesos de transferencia, tienden a iniciar las

comunicaciones con las empresas y son mucho más propensos a tener vínculos informales con las empresas, del mismo modo, son más propensos a participar en consorcios de investigación, las incubadoras, servicios de extensión y de cooperación en I + D.

Las limitaciones más reconocidas para las universidades y centros de investigación son: la experiencia en actividades comerciales, la práctica del personal involucrado en problemas específicos de la industria, y la toma de buenas decisiones sobre las compensaciones apropiadas.

Receptor o usuario de la transferencia

El receptor o destinatario de la transferencia, es la organización o institución que recibe el objeto de transferencia (Bozeman, 2000). Aunque una institución puede ser agente de transmisión y receptor, la mayor parte de la literatura supone que las empresas son el único o principal receptor de la transferencia tecnológica, sin embargo, muchos estudios han mostrado la participación e importancia de las organizaciones sin ánimo de lucro, entidades públicas, grupos informales, naciones, las mismas instituciones educativas y centros de investigación. Lo que sí es muy claro, es que se encuentran diferencias notables en el proceso, los obstáculos, reglas y resultados (Bozeman, 2000).

Roessner y Wise (1994) encontraron que para las empresas la transferencia tecnológica comenzó a tomar fuerza, inicialmente en las más grandes y las intensivas en I+D, para quienes la principal fuente de conocimiento técnico son las universidades, seguido de otras empresas, bases de datos privadas, consorcios de I+D, clientes, competidores, proveedores consultores y centros de investigación; mientras que la principal fuente de conocimiento para nuevos productos y procesos es la I+D al interior de la misma empresa.

A su vez, con respecto al tamaño y madures de las empresas receptoras, Harmon et al. (1997) encontraron que aquellas que participan en las transferencias pueden ser clasificadas en varios grupos: las más maduras, quienes reciben más de la mitad de las transferencias para ampliar o mejorar las líneas de productos existentes, seguido de las nuevas empresas, principalmente, aquellas creadas para desarrollar y comercializar el objeto de transferencia (spin-off).

Además de la naturaleza y el tipo de organización, la experiencia en procesos anteriores de quien recibe el objeto de transferencia, es otra de las características más

importantes. Roessner y Bean (1991; 1994) encontraron que las empresas con más experiencia en proceso de transferencia tecnológica tienden a tener presupuestos y personal más fuerte, y en general, son más activas adquiriendo información desde varias fuentes.

Además de las características anteriores, los recursos disponibles y sus capacidades, las capacidades de marketing, ubicación geográfica, diversidad y estrategias de negocios, también se resaltan para el receptor.

Con respecto a los intereses de los receptores, Geisler y Clements (1995 en Bozeman, 2000) encontraron que las empresas están generalmente más interesadas en la experiencia técnica, los recursos y los conocimientos que en productos o licencias.

Como principal factor de éxito de la transferencia, a partir del receptor, se identifica la capacidad de la empresa para absorber y aplicar los resultados de la transferencia.

Objeto de transferencia

Se define como el contenido de la transferencia, y está totalmente relacionado con el medio a utilizar. El conocimiento científico, la tecnología, los diseños tecnológicos, las formas de funcionamiento y el know-how, son los objetos más comunes de transferencia; su importancia radica en el aporte que estos tengan en la generación de nuevas aplicaciones al interior del receptor.

Para los procesos de fabricación, el conocimiento tácito se reconoce como uno de los más valiosos, ya que su grado de transferencia a menudo tiene un impacto importante sobre los resultados de la tecnología de fabricación transferida (Grant y Gregory 1997 en Bozeman).

Con respecto a los productos comercializables, la literatura indica que una minoría de las relaciones de transferencia están motivadas por la posibilidad de obtenerlos (Bozeman, 2000) y que efectivamente pocos proyectos dan lugar a la comercialización de la tecnología transferida a la empresa.

De una forma mas resumida, Haug (1992) presenta tres formas de transferencia, que bajo el enfoque del “Contingent Effectiveness Model of technology transfer” corresponden a objetos de transferencia. El primero relacionado con la maquinaria u otros bienes intermedios, donde la naturaleza de la tecnología no es compleja; el

segundo, a través de expertos que es la más frecuente y algunas veces tiene la ventaja de ahorro de costes para el receptor; y por último, a través de conocimientos técnicos, sujeta a derechos de propiedad.

Medios e instrumentos de transferencias

Se definen como el vehículo o acuerdo, formal o informal, por medio del cual se realiza la transferencia tecnológica (Bozeman, 2000). La selección del mecanismo a utilizar, en muchos casos dependerá del objeto de la transferencia y los actores que participan.

Las formas más comunes de transferencia son:

- Licencias: concesiones de permiso o derecho para hacer, usar y/o vender un determinado producto, diseño o proceso, o para realizar otras acciones (Anónimo, 1995).
- Acuerdos de cooperación en I+D: son acuerdos legales integrales para el intercambio de personal investigador, equipos y derechos de propiedad intelectual, es más común la participación de grandes empresas. En Estados Unidos, son muy conocidos los llamados CRADAS (Cooperative R&D Agreements), que nacieron debido a las marcadas diferencias entre los laboratorios federales de I+D y las empresas privadas.
- Consorcios: Otro medio de transferencia, similar al anterior, sin embargo, estos son más formales, pueden involucrar más participantes y son más propensos a incluir acuerdos monetarios (Smilor y Gibson, 1991; Watkins, 1991).
- Producción académica: Las publicaciones realizadas en revistas académicas son la actividad de transferencia tecnológica más frecuentemente para los centros de investigación, sin embargo, se publican principalmente para otros científicos, y no para los usuarios potenciales de una tecnología basada en la investigación. Por lo tanto, no son un medio eficaz para la transferencia (Rogers et al., 1999a en Rogers, Takegami, & Yin, 2001).
- Encuentros e intervención directa de personas: Estas reuniones o participaciones directas implican la interacción de persona a persona a través de la cual se intercambia información técnica.
- Spin-off: es una empresa nueva formada a partir de la transferencia de innovación tecnológica originada en otra.
- Parques científicos: Felsenstein (1994, en Bozeman 2000) reconoce a los parques científicos o tecnológicos, como otra de las formas de relación, su

principal hallazgo fue que la ubicación en uno de estos parques no parecía ofrecer ninguna contribución directa a la innovación, pero confiere estatus y prestigio y estos indirectamente, promueven la transferencia tecnológica y el flujo de información.

- Formación de Joint Ventures: Dos o más empresas se unen para formar una tercera como resultado de la transferencia tecnológica para su explotación comercial. Normalmente se desarrollan entre empresas de diferentes países y una de las razones principales para asociarse es la disminución significativa de riesgo tanto político como económico que aporta el hecho de tener un partner local en la difusión y comercialización de la tecnología (Ganzarain, Goñi, & Zabaleta, 2006).

Además de los mecanismos anteriores, en la literatura también es posible obtener referencias con respecto a consultorías o servicios de extensión, incubadoras, participación de estudiantes al interior del receptor, talleres, investigaciones financiadas, consultas técnicas, intercambio de empleados, el uso y visitas de laboratorios, y las relaciones informales entre los científicos, como otros medios de transferencia.

El éxito de los resultados, relacionado con el mecanismo seleccionado, se relaciona directamente con el tiempo necesario para la contratación y los procesos burocráticos requeridos por sus participantes.

Entorno de transferencia

El entorno está conformado por los factores que influyen sobre la necesidad de la transferencia (Bozeman, 2000), es decir aquellos elementos que despiertan el interés por recibir tecnología, estos pueden provenir directamente del mercado.

El primero de los factores que puede identificarse es la demanda de tecnología, en sus dos formas: por empuje hacia el mercado o market-push, definida como la demanda potencialmente inducida; y la atracción desde el mercado o market-pull, es decir la demanda existente para el objeto de la transferencia. Es claro que el tipo de demanda tiene fuertes implicaciones estratégicas para la transferencia tecnológica.

Sin embargo, las fuerzas del mercado no son las únicas que generan la demanda (Bozeman, 2000), ni determinan las condiciones de la transferencia, también es importante considerar el carácter económico del objeto de transferencia, el precio de

la tecnología, la posibilidad de sustitución, la relación con las tecnologías actualmente utilizadas, las subvenciones existentes para esta o sus sustitutos y las barreras del mercado, entre otros.

En este punto, el sector público toma un papel muy importante como intermediario en la formación de la demanda y el mercado para la tecnología, esta función es mucho más eficaz cuando los administradores del gobierno tienen un papel activo (Azzone y Maccarrone 1997, en Bozeman, 2000). La variabilidad de la demanda, para las nuevas tecnologías requiere de infraestructuras organizaciones y de gobierno flexibles.

La estabilidad del entorno y el flujo de la información por el mismo, son dos puntos clave para los resultados de la transferencia.

El Modelo además, propone seis factores relacionados con la medición de la efectividad del proceso:

- Desde afuera de la puerta: Basado en el hecho de que una empresa reciba una tecnología proveniente de otra.
- Impacto en el mercado: Beneficio comerciales o económicos generados.
- Desarrollo económico: Impacto sobre la economía región o nacional.
- Recompensa política: Beneficios políticos que pueden derivarse de la transferencia.
- Costos de oportunidad: Usos alternativos de la tecnología y mejoras que pueda traer al receptor.
- Capital humano, científico y tecnológico: Refuerzo científico y técnico, capital e infraestructura recibida.

3.3 Las universidades en la Transferencia Tecnológica

Para poder utilizar los avances del conocimiento hacia la creación de nuevos productos, servicios y procesos, o simplemente para mejorar los ya existentes, es preciso garantizar una transferencia efectiva de la tecnología y del conocimiento generado en los centros de conocimiento, y en especial en la universidad, hacia las empresas (Galindo, Sanz, & De Benito, 2011), por lo que las universidades consciente de esta nueva realidad han promovido la llamada Tercera Misión, bajo la cual se impulsa la transmisión de los conocimiento generados hacia fuera del ámbito universitario. Por lo que es posible afirmar que todas las actividades relacionadas con

transferencia tecnológica en las universidades se encuentra enmarcada bajo el enfoque de su tercera misión.

Esta nueva misión es materializada por las Vicerrectorías, Direcciones, Coordinaciones u Oficinas de Investigaciones/Transferencia/Extensión/Proyección Social o como quiere que se les llame, y sus principales actividades de transferencia tecnológica son:

- Gestión de Patentes: puede implicar búsqueda, libertad de actuación, presentación, mantenimiento, entre otras actividades. diferentes opciones de protección (Dodds & Somersalo, 2010): Las patentes de utilidad o diseño, La presentación de una solicitud de patente nacional o en el extranjero, la presentación de solicitudes provisionales de patentes para obtener protección inicial; la presentación de solicitudes no provisionales...
- Otras protecciones relacionados con propiedad intelectual como: marcas, derechos de autor, secretos comerciales
- Concesión de Licencias.
- Comercialización de invenciones.
- Apoyo a las negociaciones: propias o externas.
- Evaluación y valorización de la tecnología.
- Seguimiento de los ingresos por regalías y las posibles infracciones de las licencias.
- Acuerdos de confidencialidad: propios y externos.
- Proyectos cooperativos Universidad-Empresa.
- Incubadora de empresas.
- Parques científicos tecnológicos.
- Intercambios de personal.
- Conferencias y seminarios.
- Consultoría individual de profesores.
- Spin-off universitario.

Por lo tanto, la evaluación de sus actividades de transferencia tecnológica se realiza a partir de la cantidad y calidad de las actividades mencionadas. Sin embargo, estos modelos tradicionales no son aptos para las universidades de la región, dado el alcance de las actividades que estas realizan.

4. Conclusiones

En el proceso de revisión y análisis bibliográfico anterior se observó que el campo de investigación ha sido ampliamente explorado a partir de las perspectivas y visiones de cada uno de los agentes que pueden participar en un proceso de transferencia de manera individual. Sin embargo, son pocas las recopilaciones que logran exponer las características de todos los elementos presentes en una transferencia tecnológica, desde cada uno de sus roles, y como estos pueden afectar los resultados de la misma.

Además, fue posible establecer una línea conceptual desde la definición del conocimiento hasta su gestión en las diferentes formas posibles, incluido aquel que se logra obtener a partir de la transferencia tecnológica, y desde la cual es viable alcanzar una ventaja competitiva fortalecida.

Por último, y como conclusión más importante, los modelos de evaluación de transferencia tecnológica existentes a nivel mundial, están dirigidos a evaluar resultados de investigación de alto impacto que son posteriormente derivados hacia el sector productivo, sin embargo, las universidades del entorno, no cuentan con este tipo de resultados, por lo que los beneficios de las transferencias son generados principalmente de forma reactiva, es decir nacen de una oportunidad de financiación o un problema técnico prioritario a resolver. En consecuencia, no es posible utilizar los modelos tradicionalmente encontrados en la literatura, para la evaluación de las actividades de transferencia tecnológica en la Universidad objeto de estudio.

Por consiguiente, y a partir de la revisión conceptual anterior, para este trabajo se consideran proyectos de transferencia tecnológica a aquellos que implican la **movilización de know-how, conocimientos técnicos o tecnología desde la universidad hasta una organización pública o privada, productora de bienes o prestadora de servicios; y que generan algún tipo de valor agregado, proveniente de un proceso de investigación.**

Capítulo III. Metodología

1. Introducción

En este aparte se presentan los criterios metodológicos que han orientado la investigación, y que permitieron prever y planificar la forma como se recolectaron los datos necesarios para dar respuesta a los interrogantes que originaron el estudio.

Los aspectos comprendidos son el tipo de investigación, el enfoque, la perspectiva filosófica, las fuentes de información, las variables de estudio, los instrumentos utilizados, los métodos para el análisis de los datos y un esquema general del proceso.

2. Tipo de investigación

Se plantea una investigación de tipo analítica, ya que busca explicar la realidad sobre las relaciones entre el sector académico y el productivo, a partir de las teorías existentes (Hurtado, 2010); pero además, analiza los factores relacionados con los resultados de esas asociaciones. Por lo tanto, el resultado de esta investigación corresponde a una interpretación de la realidad, correspondiente a los procesos de relacionamiento entre la Universidad Tecnológica de Bolívar y otras entidades de su entorno.

3. Enfoque

Este proyecto se presenta como una investigación con un enfoque cualitativo, que pretende estudiar la forma de relación entre la academia y el sector productivo, desde la perspectiva de una institución de educación superior; la orientación principal es la construcción de una línea base que permita entender cuáles son los factores clave para llevar a cabo un proceso de transferencia tecnológico de alto impacto.

4. Perspectiva filosófica

La investigación será abordada desde una perspectiva interpretativa, dada la necesidad de entender el contexto de las relaciones a estudiar a partir de la visión y

experiencias de quienes participan en ella. El análisis se enfoca en la complejidad de las relaciones a identificar, a partir del contexto propio de la institución a estudiar.

Las teorías a utilizar serán relacionadas con la Transferencia tecnológica, principalmente, el modelo conceptual propuesto por Bozeman 2000.

5. Fuentes de información y Técnicas de recolección

La población de estudio, son los proyectos de transferencia tecnológica formalizados mediante contratos, acuerdos o convenios entre la Universidad Tecnológica de Bolívar y otras instituciones y organizaciones externas, públicas y privadas; finalizados en el periodo 2008-2013; y registrados en la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación. Estos pueden ser ejecutados solo por investigadores de la universidad o incluir la participación del personal del usuario de la transferencia.

Dado el concepto de transferencia tecnológica que orienta el desarrollo de este trabajo², no se considerarán los trabajos técnicos de consultoría, registrados ante la Dirección de Extensión y Proyección Social.

Para el periodo de estudio se encontraron 36 proyectos clasificados como de transferencia tecnológica, correspondientes a aproximadamente el 30% del total de proyectos registrados en la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación para el periodo 2007-2013. La técnica a utilizar para la recolección de información a analizar de estos proyectos fue la revisión documental, a través de un guion, a los Contratos o Convenios considerados, así como a las actas, adendas, notificaciones, propuestas e informes anexos a los mismos (Anexo B).

Además, se realizaron entrevistas estructuradas al interior de la institución al personal de la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación (

² Movilización de know-how, conocimientos técnicos o tecnología desde la universidad hasta una organización pública o privada, productora de bienes o prestadora de servicios; y que generan algún tipo de valor agregado, proveniente de un proceso de investigación.

Anexo A y Anexo D), como administradores y gestores en los procesos de transferencia; en la Dirección Financiera (Anexo E), como parte fundamental en la ejecución de los recursos asociados a cada proyecto, y de los que depende en gran medida el avance en la obtención de los resultados esperados; a la asesora jurídica de la Universidad (Anexo F), como agente activo durante los procesos de contratación; y algunos de los investigadores con mayor participación (Anexo C), como los principales ejecutores en cada proyecto. Al mismo tiempo, al exterior de la universidad, se realizaron entrevistas a personal vinculado con las empresas contratantes, como usuarios de estas transferencias (Anexo G).

6. Variables de estudio

A continuación se relacionan las variables definidas en los diferentes instrumentos de recolección de información (Anexos A-G):

Tabla 3. Variables de estudio.

Proyecto	Tipo de Proyecto	Contratos de know-how y/o diseño.
		Contratos de colaboraciones tecnológicas (proyectos de I+D).
		Contratos de asistencia técnica y prestación de servicio.
		Contratos de Spin off
	Instrumento	Contrato de cooperación
		Contrato de financiación
		Contrato de prestación de servicios
		Convenio específico de cooperación
		Orden de Servicio
		Propuesta
	Año de inicio	
	Mes	
	Año de finalización planeado	
	Año de finalización real	
	Duración planeada (meses)	
	Duración real (meses)	
	Mes final real	
	Cantidad de participantes (Solo se considera el equipo de trabajo, no los servicios adicionales. Solo docentes y equipo de trabajo contratado.)	
	Cantidad de estudiantes participantes	
Cantidad de Docentes		

	Unidad ejecutora del Proyecto (Al interior de la universidad Origen de los investigadores)	
	Grupo de investigación	
	Nombre del Contratante	
	Naturaleza del contratante	Pública
		Privada
	Receptor o Usuario	
	Naturaleza del receptor	Pública
		Privada
	Otras entidades involucradas	
	Naturaleza	Pública
		Privada
	Origen del contrato	Contratación directa
		Convocatoria
		Licitación
	Valor del contrato (Incluye en Especie, y en efectivo, para todas las partes)	
	Financiación Contratante	
	Contrapartida UTB	
	Contrapartida Beneficiario - Otro	
	Valor real	
	Aporte real contratante	
	Contrapartida UTB Real	
	Contrapartida Beneficiario - Otro Real	
	Fuente de financiación	Cofinanciación (Incluye recursos de la Universidad)
		Mixto
		Privada
		Pública
	Divulgación de los resultados	
Mecanismos de propiedad intelectual utilizados		
Productos (Productos o resultados acordados en el contrato)		
Beneficios del proyecto		
Entrevistas	Dificultades	
	Facilidades	
	Proceso de comunicación	
	Aspectos por mejorar	

Fuente: Elaboración propia.

7. Método de análisis de datos

Las técnicas utilizadas fueron cualitativas, dado el carácter cualitativo de la investigación, como el análisis de contenido. Sin embargo, dada la naturaleza de algunas de las variables, fue posible realizar análisis cuantitativos descriptivos a partir de la información recolectada, estos permitieron determinar, por ejemplo, el comportamiento de las diferentes formas de transferencia durante un determinado periodo de tiempo.

8. Método de investigación

A partir de la presunción de la perspectiva filosófica interpretativa, se define el Estudio de caso como el método de investigación a utilizar, cuyo objeto de estudio es la Universidad Tecnológica de Bolívar. El siguiente esquema (figura 4), presenta la metodología general desarrollada.

En la primera fase del proyecto, se indagó sobre la forma como funcionan las relaciones entre la Universidad Tecnológica de Bolívar y su entorno, de tal manera que permitiera identificar los participantes de este proceso, su funcionamiento y los tipos de relaciones que se pueden presentar. Luego, de esta primera etapa, se procedió a clasificar los proyectos objeto de estudio y recolectar la información necesaria a partir de la revisión a la documentación asociada a cada uno.

La identificación de los proyectos de mayor impacto, se realizó teniendo en cuenta dos criterios de evaluación, el primero relacionado con la categorización de productos elaborada por Colciencias, aunque dando mayor valor a los productos que generan beneficios a los usuarios de la transferencia; y el segundo, a partir de la contabilización de los impactos identificados para cada proyecto de acuerdo a las categorías presentadas en el instrumento de recolección de información, que fue validado a partir de las actas de finalización, la Dirección de Investigaciones de la Universidad y algunos de los usuarios participantes.

A partir de la valoración anterior, se identificaron algunas de las experiencias más valiosas con diferentes usuarios, con los fue posible la recuperación de algunas experiencias puntuales. De la misma manera, al reconstruir la historia relacionada con los resultados obtenidos, se identificaron algunos puntos clave en las relaciones

Universidad-empresa, específicamente en contratos relacionados con transferencia tecnológica.

Dados los resultados anteriores, se procedió a relacionar en una misma red, todos los aspectos involucrados en los procesos de transferencia tecnológica entre la Universidad Tecnológica de Bolívar y el entorno.

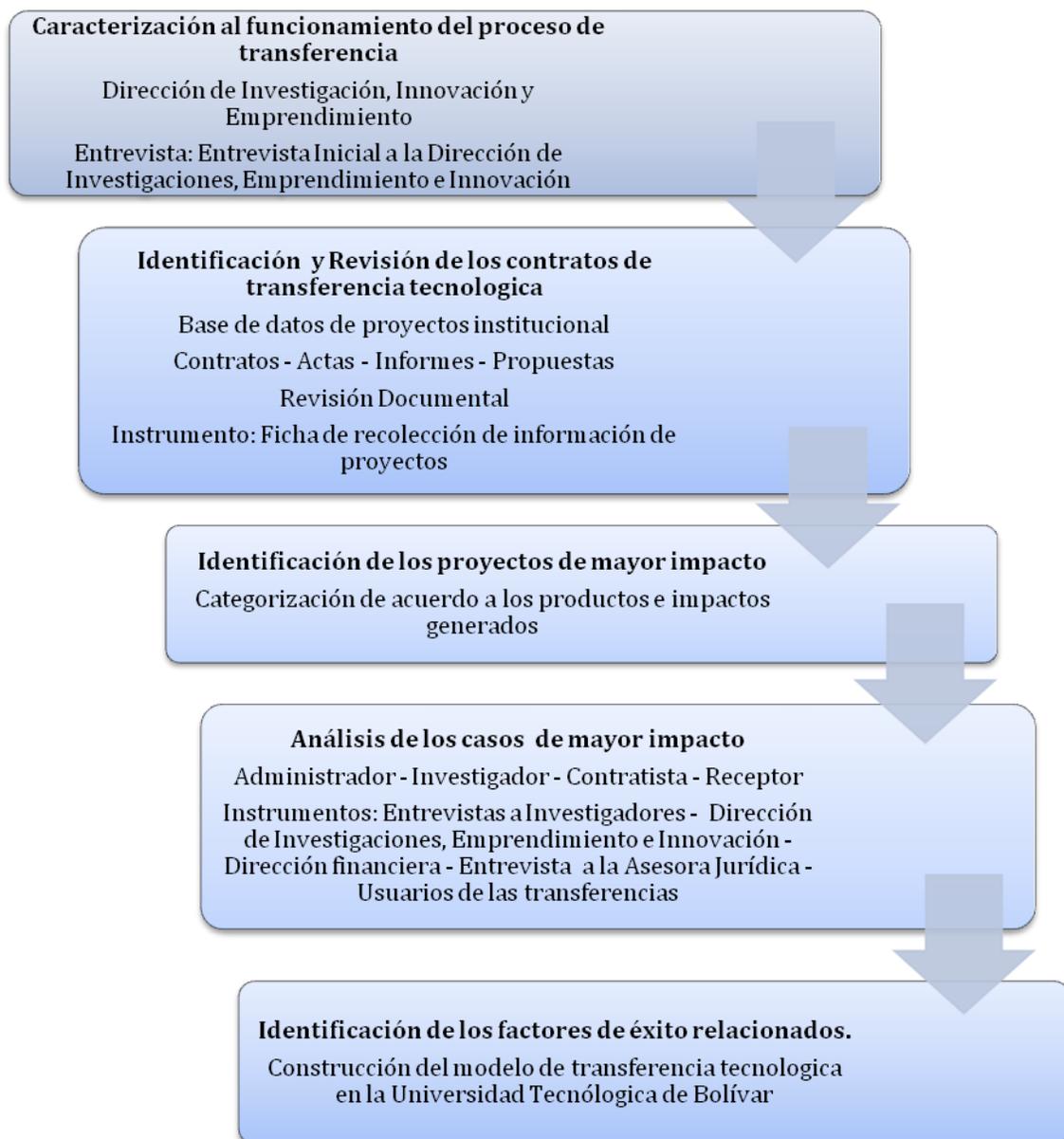


Figura 4. Metodología del proyecto

Fuente: Elaboración propia

9. Conclusiones

En el apartado se expusieron las orientaciones seguidas para la consecución de los objetivos planteados, las variables de estudio, dirigidas principalmente hacia la identificación inicial de las características más relevante de los proyectos a estudiar, los cuales corresponde a aquellos registrados en la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación, siendo estos la fuentes de información que permitió iniciar la identificación de aquellas experiencias de mayor impacto.

Sin embargo, el ejercicio solo se completó con la intervención de cada uno de los agentes identificados en el “Contingent Effectiveness Model of technology transfer” (Bozeman, 2000), tomado como referente conceptual del proyecto, por lo que fue necesario incluir la intervención de investigadores y gestores desde la posición de la universidad como agente de las transferencias estudiadas; miembros de las entidades usuarias y/o contratantes, como receptores de la transferencia; y la revisión exhaustiva de la diferentes instrumentos utilizados.

Por lo que las entrevistas estructuradas corresponden a una de las fuentes más importantes para la obtención de los resultados y lograr la finalidad del proyecto, el cual pretende identificar los factores relacionados con las experiencias de mayor impacto.

Capítulo IV. La transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar

1. Introducción

En este Capítulo inicialmente se expone la forma como se dan las relaciones desde la Universidad Tecnológica de Bolívar –UTB- hacia el entorno, dando respuesta al primero de los objetivos planteados: Caracterizar la estructura definida por la Universidad para realizar procesos de transferencia tecnológica hacia su entorno, por lo que corresponde al punto de partida para entender el medio en el cual se mueven los proyectos al interior de la institución.

Posteriormente, se analizan los acuerdos, alianzas, convenios y contratos celebrados entre la UTB y otras entidades, públicas y privadas, productoras de bienes y prestadoras de servicios, y finalizados entre el periodo 2008-2013. Este apartado permite conocer el comportamiento general de los procesos de transferencia en la institución, los instrumentos utilizados, sus principales socios, fuentes de financiación y formas de divulgación entre otros; de tal forma que al final se logran identificar los elementos participantes en el modelo de transferencia tecnológica de la UTB.

2. Estructura de la Universidad Tecnológica de Bolívar para la transferencia tecnológica.

La Universidad Tecnológica de Bolívar, es una institución con casi 40 años de funcionamiento en la ciudad de Cartagena. Constituida por los gremios empresariales más importantes de la ciudad (Cámara de Comercio de Cartagena, Fenalco, Camacol, Acopi y Andi), quienes encuentran en esta un socio significativo para el desarrollo de proyectos de formación y desarrollo.

Cuenta con dos campus propios y tiene presencia en 14 Centros Regionales de Educación Superior en Bolívar, en los que alberga a 18 programas universitarios, 11 programas técnicos y tecnológicos, 16 programas de especialización, 12 maestrías y más de 20 programas de educación permanente.

Se destaca por desarrollar proyectos de investigación y consultorías con los sectores público y privado, mantener alianzas con entidades educativas nacionales e

internacionales, y desarrollar proyectos de impacto social en la Región Caribe colombiana.

2.1 La investigación en la Universidad Tecnológica de Bolívar³

Acorde con las características propias de la UTB, su entorno socioeconómico y su papel en el proceso de innovación, la universidad estructura su sistema de investigaciones bajo un enfoque de innovación abierta (Gibbons, 1998) que posibilita la integración Universidad-Empresa-Estado, por lo que el fortalecimiento de las relaciones con el sector empresarial y el estado, para el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación, innovación y de nuevo conocimiento, se consideran primordiales para mejorar la productividad y lograr un mayor desarrollo humano y social de la región y el país.

El proceso de investigación en la UTB nace a partir del año 2002, sin embargo, un año más tarde cuando la institución recibe su reconocimiento como universidad, es cuando se emprende una ruta dirigida a orientar la investigación hacia las nuevas exigencias que impone el entorno con relación a la ciencia, la tecnología y la innovación, a través del Plan estratégico al 2014, y reforzado posteriormente con el Plan de Desarrollo Estratégico y Prospectivo 2011-2015. Este último, propende por el impulso de la investigación, la innovación y el emprendimiento para generar, difundir, apropiar y transferir el conocimiento, mejorando la calidad y pertinencia de los procesos de formación y de articulación efectiva de la universidad con su entorno.

Las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) que esta institución desarrolla son las siguientes:

- La investigación y el desarrollo experimental que incluye trabajos de creación emprendidos de manera sistemática para aumentar la suma de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad.
- Difusión científica y tecnológica, esto es, información, publicación, divulgación y asesoría en ciencia y tecnología.
- Proyectos de innovación (pueden ser de productos, de procesos, de mercado, organizacional o social) que incorporen creación, generación, apropiación y adaptación de tecnología o conocimiento.

³ Tomado de la Guía para la Gestión de proyectos de investigación e innovación en la Universidad Tecnológica de Bolívar (2014), y del Documento institucional de acreditación (2014).

- Creación y apoyo a empresas de base tecnológica y parques tecnológicos.
- El desarrollo de servicios siempre y cuando desemboque en un nuevo conocimiento o implique la utilización de nuevos conocimientos para elaborar nuevas aplicaciones.

Estas actividades, son materializadas, principalmente con el desarrollo de proyectos, los cuales se clasifican en tres tipologías de proyectos de investigación e innovación, que son administrados a través de la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación,

- **Proyectos de Investigación Básica (Tipo 1):** Los objetivos de estos proyectos, están relacionados con la generación, adaptación o aplicación creativa de conocimiento, siguiendo una metodología definida para el logro de determinados resultados bajo condiciones limitadas de recursos y tiempo. Los resultados son evaluados y transferidos a la comunidad científica general.
- **Proyectos de Investigación Aplicada (Tipo 2):** Trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos y dirigidos hacia un objetivo práctico específico; éstos se desarrollan generalmente en articulación con empresas, gremios, asociaciones, entre otros. Dentro estos proyectos se esperan productos tales como mejora en los productos, mejora en los procesos, desarrollo de nuevos productos, procesos, estructuras organizacionales, fuentes de materia prima, mercados, entre otros.
- **Proyectos de Innovación:** Relacionados con el desarrollo o mejora de productos (bien o servicio), procesos, métodos de comercialización, métodos organizativos, organización del lugar de trabajo, entre otros. La UTB los clasifica en proyectos de innovación tecnológica y proyectos de innovación social.

El seguimiento a las ejecuciones requeridas para los proyectos de investigación e innovación, la aprobación de los gastos operacionales, y la definición de las condiciones de liquidación de cada uno, es realizado por el Comité de Proyectos existentes al interior de la institución.

De manera general, el proceso que debe recorrer un proyecto desde su estado inicial como propuesta de trabajo, hasta su liquidación, se describe en la siguiente figura.

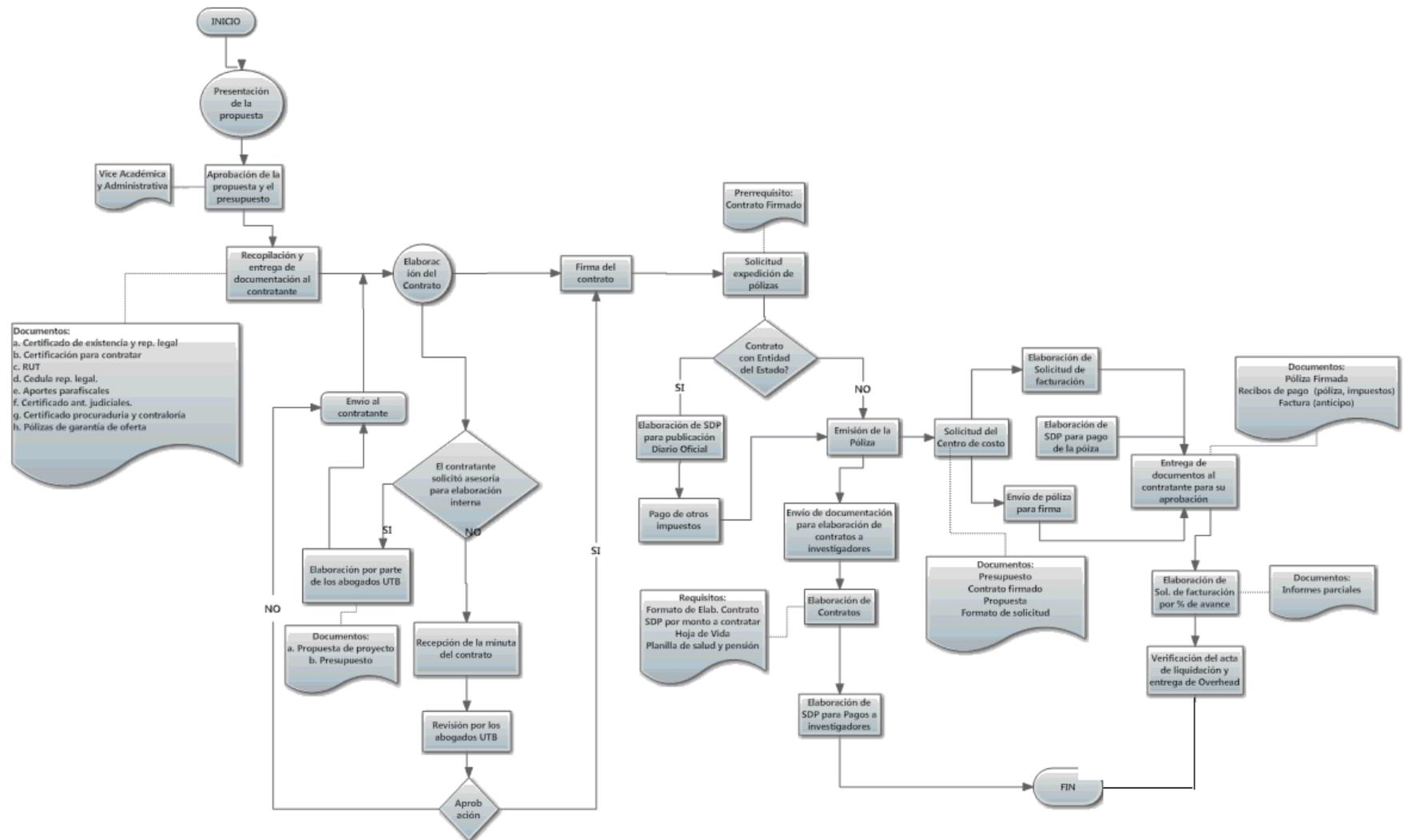


Figura 5. Diagrama de flujo de proyectos
 Fuente: Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación

Por otra, se encuentran las áreas de soporte a las actividades de Investigación, estas son la Dirección financiera y la asesoría jurídica. Para el manejo financiero de los proyectos, la universidad cuenta un sistema contable que permite seguir información al detalle y a nivel de terceros, sin embargo, dado que los presupuestos de los proyectos no están registrados en los sistemas, el seguimiento de los mismos se realiza en Excel. Por su parte, asesoría jurídica es prestada por una persona natural que no se encuentra vinculada a la Dirección de Investigaciones, emprendimiento e innovación.

2.2 Resultados y capacidades actuales

A partir de los todos los esfuerzos realizados, actualmente se pueden resaltar los siguientes resultados, los cuales representan las capacidades actuales de la UTB para el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo.

- 14 grupos de investigación adscritos a cada una de las facultades de la institución y reconocidos por Colciencias.
- Vínculos con socios internacionales en diferentes áreas de conocimiento.

Tabla 4: Redes de Investigación asociadas a los grupos de investigación.

Facultad	Nombre del Grupo	Categoría	Redes
Ingenierías	Grupo de Gestión de la Innovación y del conocimiento	A1	INGENIO (Universidad Politécnica de Valencia, Politécnico di Torino, Universidad Nacional de Colombia) Red universitaria para el fomento de empresas sociales y tecnológicas "RUFESYT"
	Grupo de Investigación en Materiales y Estructuras Continuas -GIMAT-	B	ASCOR (Asociación Colombiana de Corrosión y Protección) Univ. Nac. De Brasilia Univ. Estatal de Campinas Univ. De Buenos Aires Sociedad Colombiana de Computación Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos ASME Pan American Congress of Applied Mechanics
	Grupo de Automatización Industrial y Control - GAICO	B	Sociedad de Sistemas de Control HeDiSC (Herramientas de Diseño de

Facultad	Nombre del Grupo	Categoría	Redes
			Sistemas de Control) IEEE (International Symposium on Defect and Fault Tolerance in VLSI and Nanotechnology Systems) IEEE: Microwave And Wireless Components Letters.
	Grupo de Investigación en Energías Alternativas y Fluidos (EOLITO)	B	Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos ASME
	Grupo de investigación en productividad y calidad (GIPC)	B	
	Grupo de Investigación en Tecnologías Aplicadas y Sistemas de Información - GRITAS-	B	Asociación Americana de Investigación Educativa (AERA)
	Grupo de Investigaciones en Sistemas Ambientales e Hidráulicos (GISAH)	C	Asociación colombiana de Ingenieros Químico Sociedad Americana de Toxicología (SOT) Environmental and Water Resources Institute (EWRI) of ASC E.
Ciencias Básicas	Gravitación y Matemática Aplicada	C	Sociedad Colombiana de Física Red colombo-venezolana de relatividad, campos y astrofísica
	Grupo en Estudios Químicos y Biológicos,	D	Nuevos grupos
	Grupo de Física Aplicada y Procesamiento de Imágenes y Señales	D	
Educación	Grupo de Educación e Innovación Educativa	C	RENATA RIESCAR Red Colombiana de Postgrados Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas (ACCB) Red Colombiana de Pedagogía (RCP) Red Iberoamericana de Química ALAMCTA: Asociación Latinoamericana de Mutagénesis, Carcinogénesis y Teratogénesis Ambiental
Economía y Negocios	Instituto de Estudios para el Desarrollo IDE	A	INSETUR / Universidad de Girona ASCOLFA Capítulo Caribe European Society for the History of Economic Thought

Facultad	Nombre del Grupo	Categoría	Redes
			Asociación - ONG El Sembrador Lacea; Insetur; Incae; Informs
Ciencias Sociales y Humanas	Grupo de estudios sociales y humanísticos - GESH	B	Sociedad Colombiana de Filosofía Asociación de Hispanismo Filosófico Red Internacional de Política y Trabajo Social Red Iberoamericana de Pedagogía Grupo de Investigación en Estudios sociales y humanísticos International Journalists Network
	Desarrollo, Salud y Desempeño Humano	C	COLPSIC. Red de investigadores en Psicología Red de investigadores, nodo de desarrollo

Fuente: Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación

- Desde el año 2007 la UTB coordina el Comité Universidad Empresa Estado – CUEE Caribe- con el propósito de dinamizar las relaciones universidad – empresa – estado para el fomento de la innovación en la Región Caribe.
- Aumento en la financiación de proyectos de Investigación, resultado del relacionamiento Universidad-Empresa-Estado

Tabla 5. Financiación de proyectos de Investigación 2009-2013.

Periodo	Número de Proyectos	Valor Total de los Proyectos	Valores Aportados Por la entidad Externa	Valores Aportados Por la UTB
2009-2010	23 ¹	\$ 1.633.110.029	\$ 1.480.893.677	\$ 152.216.352
2011-2013	56 ²	\$ 5.907.900.568	\$ 5.611.766.728	\$ 296.133.840

Fuente: Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación.

1. Tipo 1: 10; Tipo 2: 12; Tipo Innovación: 1.

2. Tipo 1: 13; Tipo 2: 37; Tipo Innovación: 6. [Oficina de Diseño Naval, DIDRA, CTG, Lazos de Control, Sistema de Embebido, Programa Apps.co: genera mas de 100 Startup

- La consecución de proyectos financiados por el Sistema General de Regalías ascendió a \$ 1.509.886.600 en 2013; y a \$8.601.169.618 en 2014.

2.3 Transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar

Los procesos de transferencia tecnológica desde y hacia el entorno en la UTB, son liderados y gestionados por la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación. De acuerdo a las tres categorías de proyectos existentes, todos pueden generar un proceso de transferencia tecnológica, ya sea durante su ejecución o a partir de los resultados obtenidos una vez finalizados.

Por otra parte, se encuentran los servicios técnicos, asesorías y consultorías tradicionales, de los que también resultan productos y beneficios hacia el entorno, sin embargo, no implican un proceso de investigación que derive productos tales como ponencias, libros, artículos, modelos de utilidad, formación de investigadores, etc., Estos servicios son coordinados desde la Dirección de Extensión y Proyección Social, y no serán tenidos en cuenta para este estudio de caso.

Por lo anterior, es posible describir al proceso de transferencia tecnológica en la UTB, como una función que llega directamente al entorno desde la Dirección de investigaciones, a través de proyectos de investigación e innovación, derivados de las actividades de investigación, emprendimiento e innovación al interior de la institución.



Figura 6. Transferencia tecnológica en la Universidad de Tecnológica de Bolívar

Fuente: Elaboración propia

Actualmente en la Universidad no existe un sistema de evaluación de las actividades de transferencia tecnológica, por lo que no existe un modelo que permita estudiar los beneficios o el impacto de un proyecto. En la actualidad, el cumplimiento de los objetivos en los proyectos finalizados se consideran verificados una vez se realiza la

entrega y posterior aceptación de los productos acordados por parte del receptor, quien puede ser o no el mismo contratista.

3. Experiencias de transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar 2008-2013

De acuerdo a las bases de datos de proyectos de Investigación e Innovación, que reposan en la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación, se logró clasificar un total de 36 proyectos como de transferencia tecnológica, finalizados entre los años 2008 y 2013 (Anexo H).

En relación al comportamiento de los proyectos encontrados, no se puede decir que existe una tendencia marcada, el 2012 se presenta como el año en donde más se iniciaron proyectos, reflejándose en el 2013, año en el que más se finalizaron proyectos (Gráfica 1).

Llama la atención un proyecto que pasó la ventana de observación establecida, ya que finalizó en el 2014, dado que se esperaba terminará en diciembre de 2013, pero tuvo una prórroga que postergó su finalización hasta el siguiente año 2014.

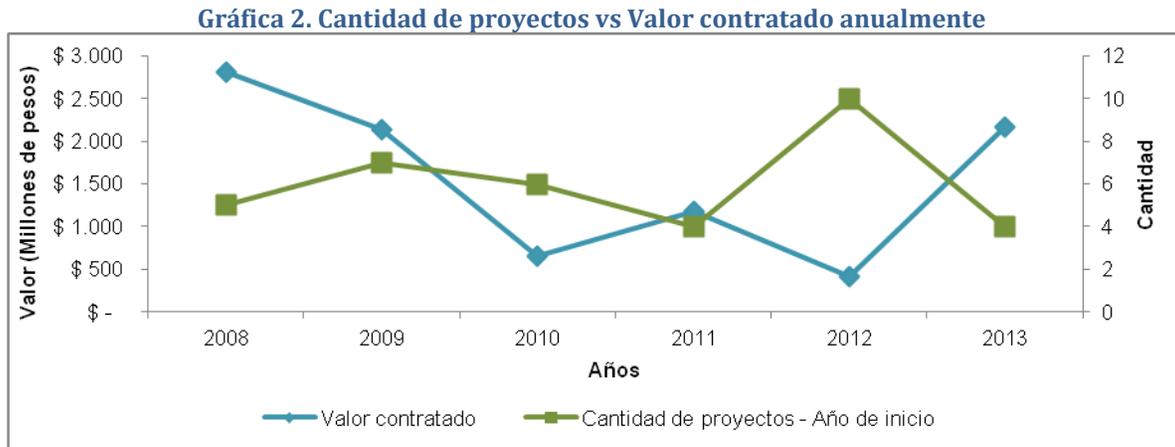
Un aspecto a resaltar, es que durante el periodo de análisis, la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación, ha estado liderada por 5 Directores diferentes, durante 6 periodos distintos, cambios que pueden afectar la gestión realizada desde la dirección y a su vez la cantidad de proyectos iniciados.

Gráfica 1. Cantidad de proyectos anuales iniciados y finalizados



Fuente: Elaboración propia

La gráfica, analiza la relación entre la cantidad de proyectos iniciados, y el valor de los mismos, no existe ningún tipo de relación entre ambos aspectos, ni se observa una tendencia relacionada con los recursos contratados. Como se dijo, el 2012 presenta la mayor cantidad, pero el menor valor (4%); mientras que en 2008 y 2013 que tiene la menor cantidad de proyectos iniciados, los valores contratados son los más altos, 30 y 23% respectivamente, a pesar de ser menos se lograron proyectos de mayor cuantía.



Fuente: Elaboración propia

Los instrumentos de transferencia utilizados, se tomaron directamente del documento firmado para la formalización del acuerdo, estos son legalizados directamente por los representantes legales de la UTB (Agente) y el contratista, y por lo general, de la firma de este depende el inicio de un proyecto.

Se encontraron seis tipos de instrumentos utilizados para la formalización de los acuerdos de transferencia tecnológica:

- Contrato de cooperación
- Contrato de financiación
- Contrato de prestación de servicios
- Convenio específico de cooperación
- Orden de Servicio
- Propuestas, en este caso se trabaja con base a la propuesta aprobada, y no hay ningún documento legalmente formalizado.

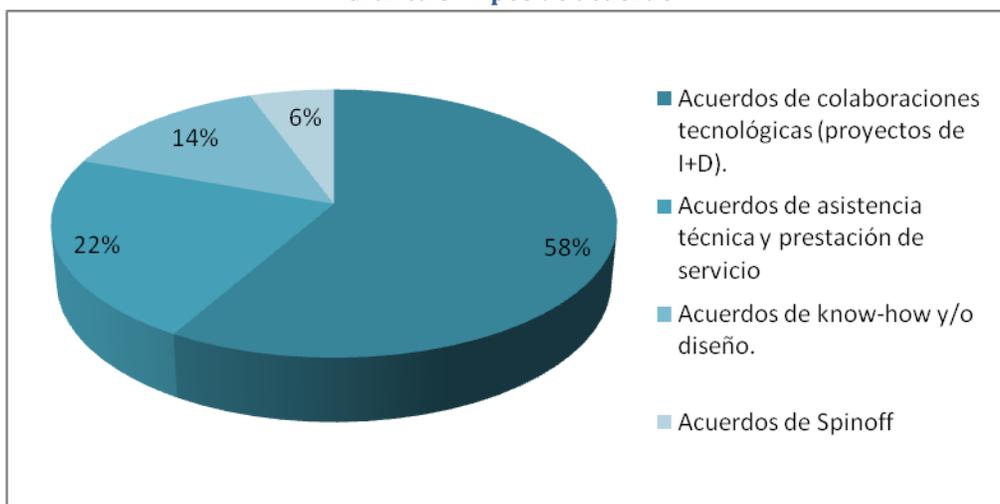
Los más comunes son los Convenios específicos de cooperación (36%), seguidos de los Contrato de prestación de servicios (22%). Los menos comunes son los contratos de financiación (6%) y las propuestas (8%), estas últimas no deberían considerarse

como un instrumento, sin embargo, todas están relacionadas con proyectos derivados de la convocatoria de beneficios tributarios de Colciencias. Específicamente para este tipo de acuerdos es necesario que se fortalezca cómo será la forma de acceso y formalización a los recursos favorecidos.

Los instrumentos anteriores, se clasificaron de acuerdo a la categorización propuesta en este trabajo: Acuerdos de colaboraciones tecnológicas (proyectos de I+D), Acuerdos de asistencia técnica y prestación de servicio, Acuerdos de know-how y/o diseño, y Acuerdos de Spin off. Vale la pena mencionar que la categoría “Contrato de know-how y/o diseño”, fue necesario cambiarla, dado que los resultados encontrados no justificaban el alcance propuesto inicialmente: Contratos de know-how, diseños, marcas, licencia de patentes.

Se encontró que los más comunes son los acuerdos de colaboraciones tecnológicas (proyectos de I+D), mientras que los relacionados con la creación de Spin off son los menos comunes, pues solo se encontraron dos (2) de estos (Gráfica 3).

Gráfica 3. Tipos de acuerdo



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al tiempo de ejecución de los proyectos, inicialmente se cuenta con la duración planeada, que por lo general se presenta en la propuesta inicial, pero posteriormente se encuentra la duración real, que reposa en las actas de cierre y finalización. El tiempo planeado oscila entre 1 y 28 meses, siendo el periodo entre 6 y 8 meses el más común (42%). Sin embargo, la duración real osciló entre 1 y 24 meses,

aunque se encontró un proyecto que tuvo una duración de 49 meses (21 mas de lo planeado).

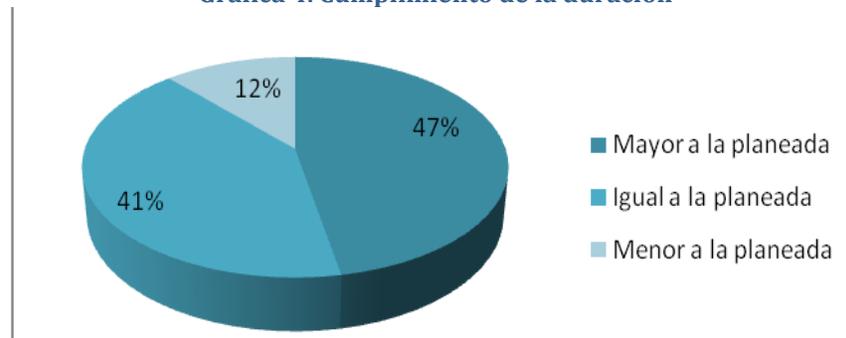
El cumplimiento de los tiempos es uno de los factores más críticos en los proyectos (Gráfica 4), menos de la mitad (41%) finalizaron en el tiempo acordado, 12% finalizaron antes de lo previsto y 47% demoran más del tiempo pronosticado.

Para estos últimos, las demoras fueron de 2 a 21 meses, aunque estas siempre no son un aspecto negativo ya que pueden darse por la ampliación en el alcance del acuerdo inicial, tal y como sucedió en 2 de los contratos estudiados. Las causas más comunes de estos retrasos son los inconvenientes presentados durante la ejecución, debido a demoras en el desembolso de recursos, adquisición de materiales y/o infraestructura, asignación de citas que dependen de otros agentes externos, demoras en el inicio, lentitud en los procesos de aprobación por parte de los altos mandos, entre otras.

Con respecto a los proyectos que duraron menos de lo pactado, entre 1 y 6 meses, llama la atención la particularidad que con todos estos receptores ya se habían tenido contratos anteriormente, es decir ya se tenían experiencias anteriores, lo que permite deducir que cuando se conoce el trabajo con una entidad, los tiempos estimados pueden estar más conformes a la realidad.

En algunos casos, para tratar de no afectar la duración total del proyecto, se firman actas de suspensiones temporales en el contrato, en estas además reposan de manera más clara los inconvenientes presentados. Sin embargo, todas estas demoras, generan un desgaste administrativo mayor por ambas partes, porque se destina un recurso por más tiempo del esperado y se exigen trámites de actualización de documentos como pólizas y actos administrativos.

Gráfica 4. Cumplimiento de la duración



Fuente: Elaboración propia

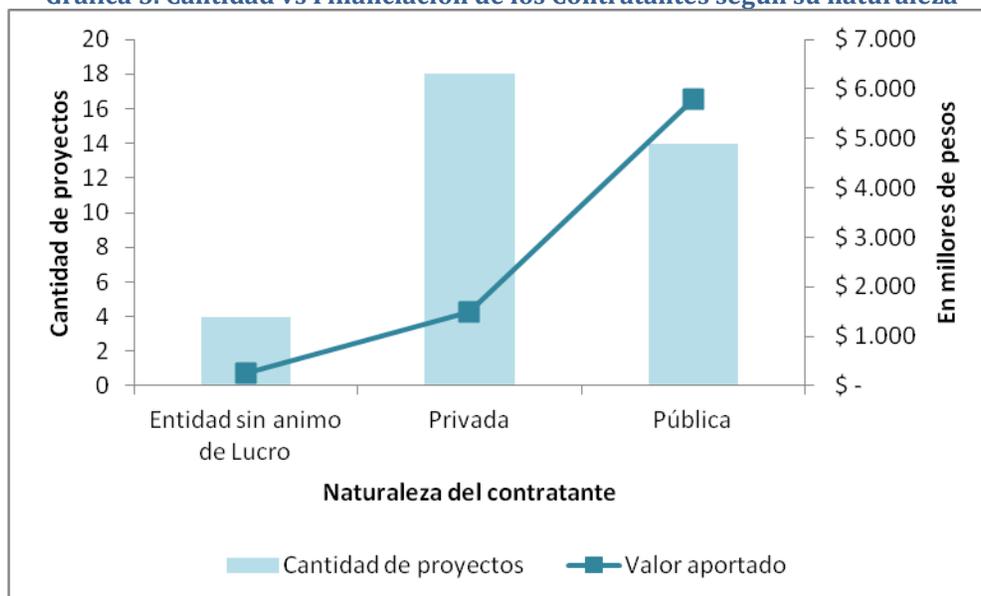
Agentes:

En los proyectos de transferencia tecnológica de la UTB se ha identificado cuatro tipos de participantes: El contratante, con quien se formaliza el instrumento de transferencia utilizado, la UTB como agente de la transferencia, El receptor o usuario de la transferencia, quien en la mayoría de los casos es el mismo contratante (56%), y otros agentes que pueden tener influencia en el desarrollo del proyecto y además contribuir con algunos recursos adicionales.

Con respecto al contratante, Colciencias es el más importante, dada la cantidad de proyectos financiados (19%) y la suma de recursos aportados (25% del total), la institución ha logrado mejorar sus capacidades para el acceso a recursos Colciencias, lo que se evidencia con el incremento de acuerdo firmados, pasando de 2 proyectos entre 2008 y 2011 a 5 en los últimos dos años analizados 2012-2013; seguidamente se encuentra Cotecmar, del cual la Universidad es socio estratégico, y Corpamag.

La naturaleza de estos agentes es mayormente privada, en concordancia con su naturaleza, sin embargo, la mayor cuantía es aportada por los contratantes públicos (Gráfica 5). En general, la relación con el sector privado se ha ido fortaleciendo, en el 2008 se iniciaron 5 proyectos con empresas privadas, mientras que en 2012, los 10 proyectos iniciados todos fueron con estas empresas.

Gráfica 5. Cantidad vs Financiación de los Contratantes según su naturaleza



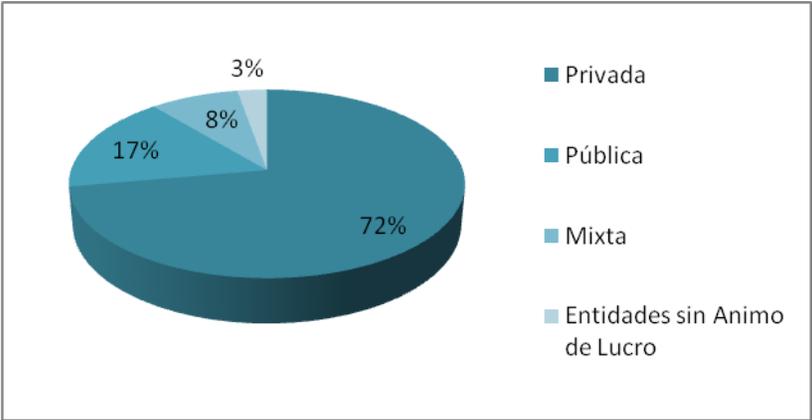
Fuente: Elaboración propia

Los recursos públicos, exigen un tratamiento especial, por lo que generalmente representan mayor dificultad en su manejo, mientras que, con los privados la institución tiene mayor libertad en su manejo y asignación, por lo que además de contemplar excedente se manejan con mayor facilidad y agilidad.

Con relación con los receptores de las transferencias (Gráfica 6), estos pertenecen principalmente el sector privado (72%), empresas como Cotecmar, Argos, Ferretería Ignacio Sierra, Indufrial, Surtigas y Tenaris. Lo anterior alineado con vocación empresarial de la institución.

Además, se encuentra un grupo de usuarios muy particulares, correspondiente a sectores específicos, para los cuales se han logrado realizar aportes significativos, esto han sido Comunidades de Pescadores en el Magdalena, la Cadena productiva del Cacao, el sector defensa, y Naval, entre otros, para este ultimo por ejemplo, los resultados del proyecto titulado: Sistema Sectorial de Innovación de la Industria Naval, Marítima y Fluvial de Colombia; sirvieron de base para lograr que este sector se reconociera como uno de los sectores de clase mundial, en el programa de transformación productiva a nivel nacional.

Gráfica 6. Naturaleza de los receptores.



Fuente: Elaboración propia

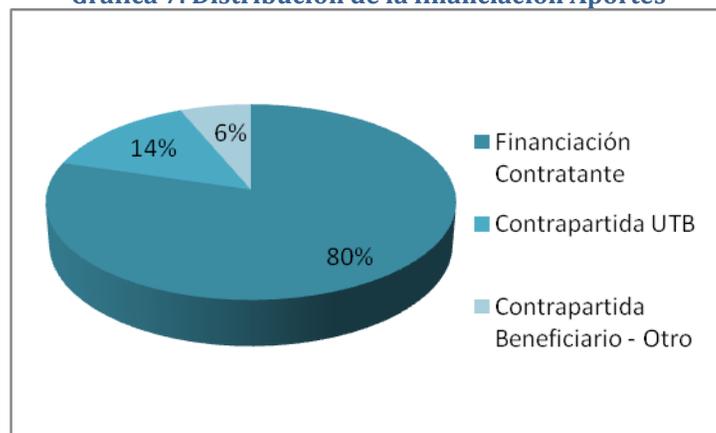
Por último, se encuentran otros agentes, miembros que también participan y que influyen sobre el proceso de selección, contratación y finalización de los acuerdos, en algunos estos además pueden contribuir con porcentaje de los recursos del proyecto. El más importante es Colciencias y algunos gremios o grupos empresariales como Acopi y la Cámara de Comercio de Cartagena.

En cuanto a la forma como surgen las relaciones con contratantes, usuarios y otros agentes, estas se encuentran ligadas a la iniciativa de los contratantes o usuarios, y a las relaciones de los integrantes de los grupos de investigación y de la Dirección de Investigaciones, Emprendimientos e Innovación.

Financiación:

Tal y como se menciona anteriormente, el contratante es el mayor financiador, luego se encuentran los recursos aportados como contrapartida por la UTB y finalmente los aportes que puede realizar ya sea el beneficiario cuando es diferente al contratante u otros agentes que pueden participar en el proceso.

Gráfica 7. Distribución de la financiación Aportes

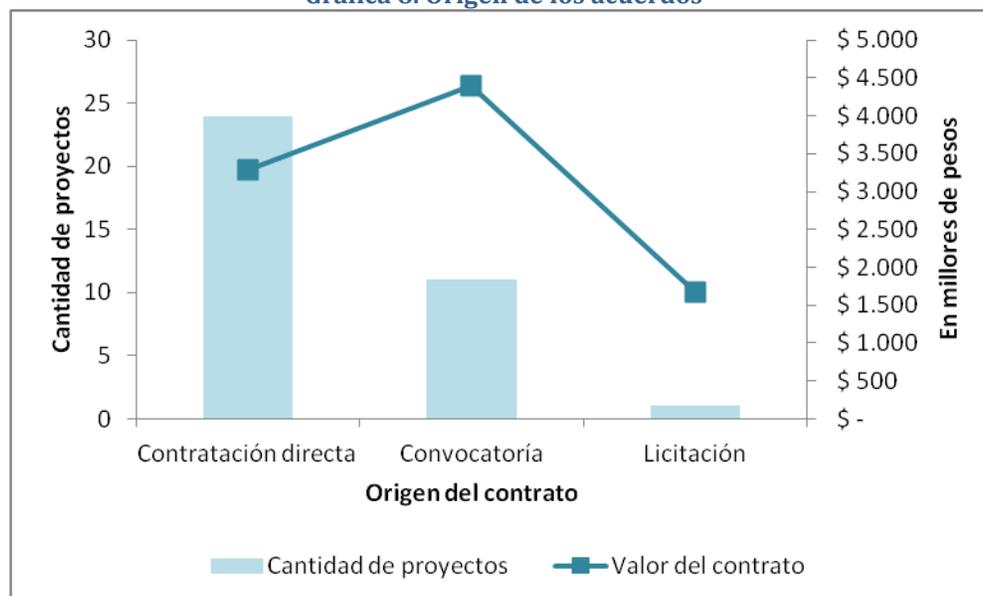


Fuente: Elaboración propia

Los proyectos en los que la UTB aporta son llamados cofinanciados (39% del total) y son exigidos principalmente cuando el contratante es público, dichos aportes pueden ser en especie y/o en efectivo, y generalmente son los más afectados cuando un proyecto se extiende más allá de la duración planeada. Otros son financiados exclusivamente con capital privado (39%), es decir donde la empresa decide contratar a la universidad, para la UTB representan la generación de ingresos adicionales a los tradicionales, y finalmente, en menor proporción se encuentran aquellos que solo reciben recursos públicos (14%) y Mixto (8%).

Con respecto al origen de los acuerdos (Gráfica 8), estos provienen especialmente a partir de procesos de contratación directa, esto se debe gracias a la libertad de contratación con la que cuenta el sector privado, sin embargo, los proyectos conseguidos a través de convocatorias son menos y principalmente con entidades públicas, pero los recursos asignados son mayores.

Gráfica 8. Origen de los acuerdos



Fuente: Elaboración propia

Al evaluar la ejecución de los costos asignados y el cumplimiento de los presupuestos realizados, las variaciones presentadas en el total de recursos es mínima, y afectaron principalmente a las contrapartidas aportadas por la UTB (Tabla 6).

Tabla 6. Costos planeados vs costos reales

	Inicial	Real	Variación
Financiación Contratante	\$ 7.550.871.773	\$ 7.414.627.899	-2%
Contrapartida UTB	\$ 1.227.045.477	\$ 1.306.653.149	6%
Contrapartida Beneficiario - Otro	\$ 580.781.522	\$ 590.591.013	2%
Valor Total	\$ 9.358.698.772	\$ 9.311.872.060	-1%

Fuente: Elaboración propia

De manera más detallada, 78% de los proyectos cumplieron con los costos planeados, 11% estuvieron por debajo y el 11% restante por encima de los presupuestado. Para los primeros, las variaciones van entre 3 y 14% menos, mientras que para los últimos las variaciones van desde un 4 hasta un 11% mas, sin embargo, hay un caso especial, en el cual, el costo del contrato aumento en 46%, pero esto se presenta como un aspecto positivo, ya que se asignaron mayores recursos por parte del contratante con el objetivo de ampliar el alcance y duración del proyecto.

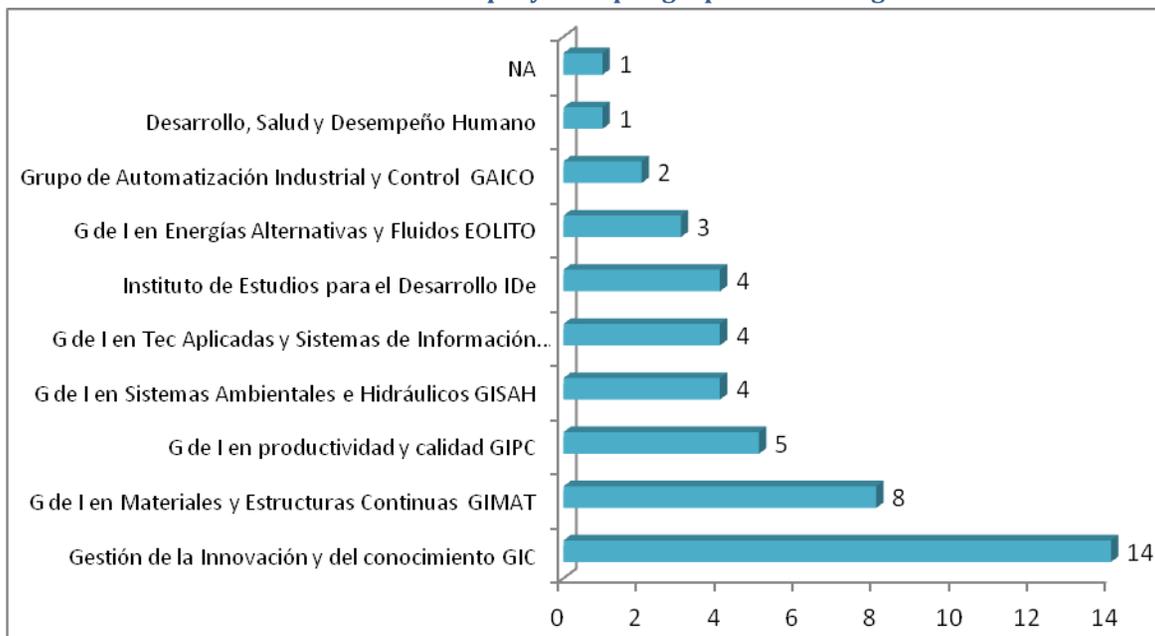
Participantes al interior de la UTB:

En los proyectos participan entre 1 y 22 personas, quienes pueden ser docentes, personal externo, estudiantes y personal vinculado por el usuario.

Un proyecto puede vincular entre 1 y nueve docentes, sin embargo lo más común es que sea uno o dos, quienes generalmente son los mismos que participan en la realización de la propuesta inicial; un punto clave a resaltar aquí, es que en algunos casos, el receptor se siente más seguro cuando incluye en el instrumento, el nombre del investigador principal que liderará el proyecto.

Al interior de la Universidad, las unidades ejecutoras de estos proyectos en el 93% de los casos fueron grupos de investigación, los grupos con mayor participación son “Gestión de la innovación y el conocimiento GIC” y el “Grupo de Investigación en Materiales y Estructuras Continuas GIMAT”, la mayoría de estos grupos se encuentran adscritos a la Facultad de Ingenierías, la cual es la unidad ejecutara más importante (92%).

Gráfica 9. Cantidad de proyectos por grupos de investigación



Fuente: Elaboración propia

Además, en más de la mitad de los proyectos, se vincularon entre 1 y 3 estudiantes de pre y posgrado, se resalta un proyecto que logró vincular 21 estudiantes. El gran beneficio de estas experiencias es que además se generan trabajos de grado en todos

los niveles relacionados con el proyecto, lo que significa un vínculo importante hacia la academia, logrando la sincronización de las tres funciones sustantivas de una institución de educación superior.

Además, la universidad es consciente de que no cuenta con todas las capacidades al interior de la misma, por lo que acude a la contratación de personal externo para el cumplimiento de ciertas funciones específicas en los proyectos.

Resultados:

Lo más importante en relación con el desarrollo de cualquier tipo de proyectos, es el cumplimiento de los objetivos formulados, los cuales se miden por la obtención de los resultados propuestos al inicio del acuerdo, materializados con la entrega de los productos acordados.

En 83% de los proyectos se logró la entrega total de los productos convenidos, los resultados que no se entregan generalmente se deben a falta de financiación requerida, o incumplimientos en los compromisos asumidos por el receptor.

Se identificaron 25 productos diferentes (**¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**), en donde los más comunes son los informes técnicos de avance y resultados, seguidos de los espacios de formación, capacitación y transferencias que pueden originarse a partir de los resultados y los cuales pueden llegar a hacer los más efectivos a la hora de tratar de generar capacidades reales en los usuarios

Tabla 7. Productos obtenidos

Producto	Cantidad
Informes técnicos	56
Espacios de formación, capacitación y transferencias	19
Apoyo a Trabajos de pregrado	15
Nuevos o mejorados procedimientos (procesos) y servicios	9
Productos o procesos tecnológicos no patentables o registrables	9
Capítulo de libro	8
Espacios de participación y divulgación ciudadana	8
Nuevos proyectos	8
Artículo	5
Contenidos visuales y radiales.	5
Libro	5
Nuevos acuerdos, convenios y grupos de trabajo	5

Eventos científicos	4
Creación de portales web	3
Planos y cartografía	3
Apoyo a Trabajos de maestría	2
Generación de nuevas unidades de negocio	2
Reconocimientos, certificaciones	2
Adecuaciones y nueva infraestructura	1
Apoyo a Tesis de doctorado	1
Informes técnicos	1
Participación de Jóvenes investigadores	1
Prototipo	1
Software	1
Startup	1

Fuente: Elaboración propia

En relación con los beneficios generados, a partir de los resultados obtenidos, los más importantes son la resolución de un problema o necesidad técnica, la promoción a la creación de nuevos productos/servicios, mejoras en productos/servicios existentes, la formación de personal, el establecimiento de nuevas relaciones y la generación de nuevos proyectos. En este punto se destaca un proyecto cuyo objetivo era la formulación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en compañía de los usuarios, logrando la generación de seis nuevos proyectos, tres de los cuales posteriormente recibieron financiación y se presentan en este trabajo como algunos de los casos de mayor impacto.

Dado que no existe un seguimiento posterior a la finalización de los proyectos, no se logran identificar algunos beneficios adicionales que los resultados han generado en los usuarios de las transferencias.

Por último, teniendo en cuenta la misión de la universidad en cuanto a la generación de nuevo conocimiento en la sociedad, son muy importantes los resultados o avances de los proyectos que se logran divulgar, y los medios por los que se realiza, ya que estos no solo son producciones académicas para los investigadores participantes, sino que además son una vitrina para mostrar las capacidades de la universidad.

El 50% de los proyectos lograron la divulgación de sus resultados, los medios más comunes son libros y artículos científicos, sin embargo también se dio la organización y participación eventos nacionales e internacionales, jornadas de divulgación y

publicaciones de sitios web. En este sentido, vale la pena resaltar el proyecto financiado por la Cámara de Comercio de Cartagena que permitió la recopilación de muchas de las experiencias universidad-empresa en Cartagena, lo que se vio materializado en un libro que presentó a la comunidad experiencias de innovaciones exitosas, logradas a partir de la sincronización Universidad-empresa-estado.

Otros aspectos:

Por último, un aspecto que generalmente se considera al inicio del proyecto son los mecanismos de propiedad Intelectual a utilizar, los cuales son definidos durante los procesos de contratación.

El 86% de los contratos dispusieron de algún mecanismo relacionado, sin embargo estos no son muy amplios y dejan abiertas muchas posibilidades si se llegarán a presentar beneficios posteriores. Las llamadas Clausulas de Confidencialidad y de Propiedad Intelectual son las más comunes, generalmente planteadas en términos del uso de la información manejada durante el proyecto.

En 47% de los contratos se incluye un acuerdo de confidencialidad anexo al contrato, como un documento que hace parte integral al mismo, y solo un proyecto generó como resultados el registro ante la Oficina de Derechos de autor de un software obtenido.

4. Conclusiones

En la Universidad Tecnológica de Bolívar UTB se ha conformado un sistema de investigaciones con el objetivo de hacer de la investigación una actividad esencial, relacionada con el Estado, la sociedad y el sector productivo. Este es un esfuerzo que parte desde hace más de una década, con el reconocimiento como universidad en el año 2003.

La Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación, gestiona los procesos de transferencia tecnológica desde y hacia el entorno. En esta dirección se manejan tres tipos de proyectos de investigación e innovación, clasificados en: Proyectos de Investigación Básica (Tipo 1); Proyectos de Investigación Aplicada (Tipo 2); y Proyectos de Innovación; todos pueden generar un proceso de transferencia tecnológica, durante su ejecución o una vez finalizados.

Las ventajas más importantes de la universidad es que la naturaleza de sus socios estratégicos favorece el relacionamiento con la empresa privada, además es uno de los socios de Cotecmar, quien representa el usuario más importante, y para quien la UTB es un aliado clave en sus actividades de ciencia, tecnología e innovación.

Entre las desventajas más importantes al interior de la institución se encuentra que esta no cuenta con un sistema de información relacionada con la gestión de proyectos, lo cual dificulta la consolidación y análisis de información, administrativa y financiera. Además, no existe un seguimiento posterior a la finalización de los proyectos, por lo que no se logran identificar algunos beneficios adicionales que los resultados pueden generar en los usuarios de las transferencias.

Asimismo, los cambios presentados en la dirección pueden afectar el desarrollo de las actividades de investigación y la gestión de nuevos proyectos; y la propiedad intelectual relacionada con los procesos de transferencia, lo cual puede representar beneficios derivados de los resultados de los proyectos. En este sentido, la institución, se encuentra revisando la propuesta de modificación del estatuto de propiedad intelectual.

El análisis de las experiencia en el periodo 2008-2013, permiten realizar los primeros trazos relacionados con el modelo general de transferencia tecnológica de la UTB, en este análisis se clasificaron 36 proyectos como de transferencia tecnológica, realizados especialmente en beneficio de la empresa privada, aunque principalmente con recursos públicos, provenientes de convocatorias.

El tiempo es uno de los recursos más importantes en el desarrollo de los proyectos, para mejorar la gestión de este, en algunas experiencias se firmaron actas de suspensiones temporales, las cuales no afectaron la duración total del proyecto, aunque pueden implicar trámites adicionales.

Un punto a favor en este sentido es cuando se tienen experiencias anteriores con un mismo receptor, ya que los tiempos estimados pueden ser más conformes a la realidad.

Una recomendación para mejorar los resultados relacionados con el cumplimiento de los tiempos planeado, puede ser que de la misma forma como en los contratos se contempla un tiempo para la entrega de informes finales, se considere un tiempo de

alistamiento y actualización al inicio de cada proyecto, ya que generalmente entre la presentación de la propuesta, la formalización del instrumento utilizado y la fecha real de inicio de un proyecto, hay un periodo de tiempo que puede llegar a ser muy extenso.

Con respecto al manejo de los recursos económicos asignados a cada uno de los proyectos, en general hay una buena gestión por parte de la universidad, la mayoría de las ocasiones, cuando estos se ven afectados, la misma UTB asume las variaciones presentadas, aumentando la contrapartida asignada.

A pesar de que el tiempo y el dinero son de los factores más crítico, tradicionalmente ligados al éxito de un proyecto, estos no deben ser considerados como un factor clave en la evaluación de los proyectos de mayor impacto, ya que algunas veces estos se ven afectados por la ampliación de los alcances propuestos inicialmente, lo que significa un punto a favor de los resultados, aunque se traduzcan en la asignación de mayores recursos y mayor duración del proyecto, por lo tanto, el logro e impacto de los resultados tiene mayor influencia.

En este sentido, otra de las debilidades encontradas es que en los instrumentos utilizados algunas veces no se expresan de manera clara los entregables o productos esperados, algunas veces solo se encuentra el objeto del contrato y las obligaciones de las partes, expresadas mas como objetivos para el agente (la UTB), aquellos instrumentos en los que además de las obligaciones de las partes, se emiten clausulas relacionando específicamente los productos a obtener, serán más fáciles de evaluar.

Para tratar de asegurar los resultados de un proyecto, y la calidad de los mismos, una de las estrategias que el contratante realiza es la inclusión del nombre del investigador principal que liderará el proyecto.

Por último, de acuerdo a lo planteado en el modelo de referencia, para la UTB es necesario tener en cuenta la aparición de dos elementos adicionales: el contratante y un grupo al que se llama como “otros agentes”.

Capítulo V. Experiencias de transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar

1. Introducción

En esta sección, se clasificaron algunos proyectos como los de mayor impacto, teniendo en cuenta los resultados generados y los beneficios identificados en el apartado anterior para cada uno. Luego, a partir de las entrevistas realizadas a diferentes participantes en las experiencias catalogadas como las de mayor impacto, se seleccionaron tres de estas para ser presentadas con mayor detalle, la reconstrucción de estos casos específicos se realizó a partir de las visiones de los participantes al interior de la UTB como agente de la transferencia y del usuario, como receptor de la misma; para contribuir con la determinación de los factores que incidieron en los buenos resultados.

2. Selección de experiencias de mayor impacto

Para elegir las experiencias que generaron mayor impacto, se tuvo en cuenta el tipo de producto generado y el beneficio identificado para cada proyecto.

Inicialmente, se diseñó una clasificación para los productos de los proyectos, basada en el “Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014” de Colciencias; el cual reconoce cuatro (4) tipologías de productos resultados de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación (Anexo I), a partir de estas, los resultados de los proyectos de transferencia tecnológica estudiados se clasificaron en cinco diferentes tipologías.

Las tipologías determinadas, se categorizaron de acuerdo con el impacto e importancia que los productos relacionados tienen para los procesos de transferencia tecnológica tanto para la empresa como para la institución, considerando de mayor impacto a aquellos que generan mayores beneficios para el receptor, ya que el objetivo de la transferencia tecnológica es la generación de capacidades es este ultimo. Las categorías utilizados fueron desde la A hasta la E, siendo los productos tipo A considerados como de mayor impacto, tal y como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 8. Clasificación de los productos de acuerdo a su tipo y categoría.

Tipo	Definición	Categoría	Productos
Productos de desarrollo tecnológico e innovación.	Generación de métodos y herramientas que impactan en la mejora y solución de problemas sociales, técnicos y económicos.	A	Diseño Industrial
			Software
			Planta piloto
			Prototipo industrial
			Empresa de base tecnológica (Spin-off)
			Startup
			Productos o procesos tecnológicos no patentables o registrables
			Nuevos o mejorados procedimientos (procesos) y servicios
			Informes técnicos
			Planos y cartografía
			Nuevos acuerdos, convenios y grupos de trabajo
Adecuaciones y nueva infraestructura			
Productos relacionados con la Formación de capital humano	Espacios para la formación de personal en los usuarios de la transferencia tecnológica o de la UTB.	B	Apoyo a Tesis de doctorado
			Apoyo a Trabajos de grado de maestría
			Apoyo a Trabajos de pregrado
			Participación de Jóvenes investigadores
			Espacios de formación, capacitación y transferencias
Productos de divulgación	Prácticas que cuentan con la participación activa de ciudadanos y comunidades involucrados en el desarrollo de los proyectos.	C	Espacios de participación y divulgación ciudadana
			Eventos científicos
			Creación de portales web
			Contenidos visuales y radiales.
			Reconocimientos, certificaciones
Productos de generación de nuevo conocimiento.	Aportes al estado del arte de un área de conocimiento.	D	Artículos
			Libros
			Capítulos de libros
Productos con potencial para generar nuevos productos	Nuevos proyectos generados a partir los proyectos finalizados.	E	Nuevos proyectos

Fuente: Elaboración propia.

A su vez, los proyectos que generaron los productos de mayor impacto son:

Tabla 9. Proyectos con productos de mayor categoría

No.	Receptor	Proyectos	A	B	C	D	E	Total
1	Corpamag	Desarrollo metodológico para la delimitación, ordenamiento, zonificación, reglamentación y declaración de la zona amortiguadora del Parque Nacional Natural Tayrona.	6		2			8
2	Ferretería Ignacio Sierra - FIS	Desarrollo y Fabricación de Dientes de Draga en aleaciones especiales para optimizar las operaciones de dragado en el mar y los ríos	5			1	1	7
3	Escuela Normal Superior Montes de María, San Juan Nep.	Implementación de la segunda fase del piloto uno a uno en la Escuela Normal Superior Montes de María, del Municipio de San Juan de Nepomuceno - Bolívar.	5	1				6
4	Cotecmar	Exploración del uso de celdas combustibles en sustitución de combustibles tradicionales en buques tipo plataforma estratégica de superficie y patrulleras de costa	5					5
5	Invercomer S.A.S	Estandarización de procesos de las operaciones de servicio de cajeros, incluidos los procesos de Carnes y Fruver para Megatiendas Express	4	1	1	1		7
6	Surtigas	Evaluación Tecnológica de gasodomésticos y medición del comportamiento del consumidor para SURTIGAS S.A. E.S.P.	4	1				5
7	Empresas de la región Caribe	CUEE - Rueda de Innovación con UniAtlántico y Cámara de Comercio de Cartagena	3	2	5	1	1	12
8	Ferretería Ignacio Sierra - FIS	Desarrollo de una oferta Web internacional para megayates y veleros que navegan en el Caribe en el sector de servicios de reparaciones navales y apoyo logístico con base en Cartagena	3		3			6
9	Pactemos s.a.	Diseño y puesta en marcha de una plataforma online para el control y gestión de inventarios en los almacenes de compraventa Pactemos	3	2				5
10	Sector defensa	Los Offsets del sector defensa como instrumento de política para el fomento de la innovación tecnológica en los sectores productivos de Colombia. Un análisis desde la experiencia internacional.	2	3	1	3		9
11	Cotecmar	Optimización Energética en Buques tipo Nodriza Fluvial	2	2	2	1		7
12	Argos	Implementación de un sistema de gestión energética para la empresa Zona Franca Argos S.A.	2	2		2		6

Fuente: Elaboración propia.

Para los proyectos estudiados, los receptores asociados con los productos de mayor categoría son:

Tabla 10. Receptores con productos de mayor categoría.

Receptores		Cotecmar	Corpamag	Ferretería Ignacio Sierra - FIS	Sector defensa	Surtigas	Argos
Tipo de producto							
De desarrollo tecnológico e innovación.	A	21	10	8	2	7	3
Relacionados con la Formación de Capital Humano	B	6			3	1	2
De divulgación	C	2	3	3	1		
De generación de nuevo conocimiento	D	3	1	1	3		2
Con potencial para generar nuevos productos	E	1		1			
Total de productos		33	14	13	9	8	7

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, con respecto a los beneficios generados por cada proyecto, estos se tomaron a partir del listado presentando en la Ficha de recolección de información de proyectos (Anexo B):

- Resolver un problema o necesidad técnica
- Mejorar productos existentes/servicios
- Fomentar la creación de nuevos productos/servicios
- Incrementar la productividad
- Bajar costos de producción y/u operativos
- Cambios en la forma de obtención de los bienes/servicios existentes.
- Mejorar la calidad de los bienes y/o servicios
- Mejorar equipamiento
- Obtener una ventaja competitiva concreta
- Facilitar la creación de la demanda de nuevos productos
- Generar nuevos puestos de trabajo
- Cambios en la estructura
- Nuevos proyectos

- Fortalecimiento del usuario y/o su sector
- Incorporación de nueva tecnología
- Desarrollar nuevos productos/servicios
- Formación de RRHH
- Establecer nuevas alianzas
- Infraestructura

Los proyectos que se destacan por haber generado la mayor cantidad de beneficios son:

No.	Receptor	Proyectos	Cantidad
1	Indufrial	Propuesta técnico-económica de explotación conjunta del laboratorio de refrigeración de Indufrial	9
2	Ferretería Ignacio Sierra - FIS	Desarrollo y Fabricación de Dientes de Draga en aleaciones especiales para optimizar las operaciones de dragado en el mar y los ríos	7
3	Cotecmar	Optimización Energética en Buques tipo Nodriza Fluvial	6
4	Pactemos s.a.	Diseño y puesta en marcha de una plataforma online para el control y gestión de inventarios en los almacenes de compraventa Pactemos	5
5	Cotecmar	Modelado Numérico de Estructuras Navales Sometidas a Cargas Explosivas	4
6	Ferretería Ignacio Sierra - FIS	Desarrollo de una oferta Web internacional para megayates y veleros que navegan en el caribe en el sector de servicios de reparaciones navales y apoyo logístico con base en Cartagena	4

Fuente: Elaboración propia.

Los receptores más favorecidos, de acuerdo a los beneficios recibidos han sido:

Tabla 11. Principales receptores beneficiados.

Receptores	Cantidad
Cotecmar	26
Indufrial	11
Ferretería Ignacio Sierra - FIS	11
Pactemos s.a.	5
Surtigas	4
Tenaris	4

Fuente: Elaboración propia.

A partir de lo anterior, los proyectos y los receptores relacionados a continuación, se consideran como las experiencias de mayor impacto:

Tabla 12. Experiencias de mayor impacto.

Receptor	Proyecto	Principales beneficios
Cotecmar	Optimización Energética en Buques tipo Nodriza Fluvial	<ul style="list-style-type: none"> - Innovación en producto, a través de cambios en el diseño de buques tipo nodriza. - Reducción en los costos de operación de estos buques. - Resultados implementados en nuevos diseños. - Financiación a dos laboratorios para la UTB - Tesis de maestría y pregrado asociadas. - Pasantías asociadas al desarrollo del producto.
	Asesoría y consultoría en el uso racional y eficiente de la energía en el sistema de acondicionamiento de aire de las cuatro (4) fragatas misileras de la Armada de la República de Colombia: ARC Antioquia, ARC Independiente y ARC Almirante Padilla.	<ul style="list-style-type: none"> - Innovación en producto, mejorando la eficiencia energética en los buques.
	Creación de una empresa "oficina de diseño e ingeniería naval tipo spin off derivada de Cotecmar para incrementar la competitividad del sector y promover el diseño y construcción de embarcaciones y artefactos navales a nivel nacional	<ul style="list-style-type: none"> - Una Spin Off que actualmente funciona como una persona jurídica independiente. - Asociado con 14 puestos de trabajo.
	Diseño de estructuras navales fabricadas en compuestos laminados	<ul style="list-style-type: none"> - Estableció los procedimientos para el actual funcionamiento del taller de materiales compuestos.
	Exploración del uso de celdas combustibles en sustitución de combustibles tradicionales en buques tipo plataforma estratégica de superficie y patrulleras de costa	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados de alto nivel, en cuanto al uso de tecnologías pioneras. - Alto componente de apropiación de conocimiento en el área de maquinaria y propulsión.
	Identificación y corrección de fallas en sistemas de propulsión y maquinarias auxiliares mediante análisis de vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> - Insumos para la mejora de procesos en el área de Diseño.
	Modelado Numérico de Estructuras Navales Sometidas a Cargas Explosivas	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoras de procesos en el área de diseño.
	Sistema Sectorial de Innovación de la	<ul style="list-style-type: none"> - Categorización del sector como de clase

Receptor	Proyecto	Principales beneficios
	Industria Naval, Marítima y Fluvial de Colombia	mundial. - Libro: Sistema sectorial de innovación.
	Proyecto de direccionamiento de los programas de Investigación de Cotecmar	- Estructuras los actuales programas de investigación - Fortaleciendo de las líneas de investigación. - Directrices generales para la planeación de la ciencia y la tecnología al interior de la corporación.
Ferretería Ignacio Sierra - FIS	Desarrollo de una oferta Web internacional para megayates y veleros que navegan en el Caribe en el sector de servicios de reparaciones navales y apoyo logístico con base en Cartagena	- Puesta en marcha de una plataforma de productos y servicios marinos. - Creación y puesta en marcha del Sitio cartagenamarine.com - Diseño de la Ruta Cartagena Náutica - Obtención del contrato más importante para la empresa en toda su historia. - Nuevas alianzas y socios estratégicos.
	Desarrollo y Fabricación de Dientes de Draga en aleaciones especiales para optimizar las operaciones de dragado en el mar y los ríos	- Prototipos validados de un nuevo producto. - Generación de capacidades para el emprendimiento de otras iniciativas propias. - Vinculación de una persona involucrada en el proyecto.
Surtigas	Estudio de mercado para identificar elementos claves para impulsar e incentivar el aumento de consumo de gas natural y elaborar un plan de innovación 2011 - 2021	-Plataforma de innovación en funcionamiento. - Nuevos proyectos para el aumento de consumo de gas.
	Evaluación Tecnológica de gasodomésticos y medición del comportamiento del consumidor para Surtigas s.a. E.S.P.	
Argos	Implementación de un sistema de gestión energética para la empresa Zona Franca Argos S.A.	- Innovación en procesos, a través de la puesta en marcha de un sistema de gestión energética. - Seguimiento en tiempo real del consumo energía. - Disminución de los costos de operación.
Pactemos s.a.	Diseño y puesta en marcha de una plataforma online para el control y gestión de inventarios en los almacenes de compraventa Pactemos	- Innovación en procesos, a través de la puesta en marcha de un sistema de gestión y control de inventarios online.

Fuente: Elaboración propia.

3. Experiencias exitosas en proyectos de múltiples propósitos: Generación de conocimiento, innovación y transferencia tecnológica.

3.1 Cotecmar



Figura 7. Cotecmar

La empresa:

Cotecmar es una Corporación de Ciencia y Tecnología orientada al diseño, construcción, mantenimiento y reparación de buques y artefactos navales, la cual tiene como prioridad la investigación, el desarrollo, la aplicación de nuevas tecnologías y las mejores prácticas empresariales en la elaboración de sus productos y servicios dirigidos a satisfacer las necesidades técnicas tanto de la Armada Colombiana como del mercado nacional e internacional. Constituida como empresa de derecho privado, con participación mixta sin ánimo de lucro cuenta con la participación de los siguientes socios: Ministerio de Defensa Nacional–Armada Nacional, la Universidad Nacional de Colombia, la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, La Universidad del Norte y Universidad Tecnológica de Bolívar.

El proyecto:

El Proyecto titulado *Creación de una empresa "Oficina de Diseño e Ingeniería Naval - tipo Spin Off derivada de Cotecmar"* para incrementar la competitividad del sector y promover el diseño y construcción de embarcaciones y artefactos navales a nivel nacional". Surgió como resultado de la participación de Cotecmar y la Universidad Tecnológica de Bolívar en la convocatoria No 523 – 2011 de Colciencias para la creación de empresas o unidades de negocio de base tecnológica. El objetivo general del proyecto era la creación de una empresa "Oficina de Diseño e Ingeniería Naval" tipo Spin off derivada de la Corporación, para el desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial.

Con el desarrollo del proyecto, se logró la estructuración del modelo de negocio, se conformó la Spin Off, que actualmente funciona bajo el nombre de IS INTEGRATED

SOLUTIONS S.A.S, como una persona jurídica independiente y con alrededor de 14 personas vinculadas.

Esta experiencia muestra la sincronización universidad-empresa-Estado, y además gracias a los resultados obtenidos, evidencia un vínculo entre la generación de nuevo conocimiento, producto de la investigación, la transferencia del mismo a la sociedad, a partir de su publicación, y la transferencia tecnológica con el funcionamiento de la empresa IS Integrated Solutions S.A.S.



Figura 8. Principales resultados derivados del Proyecto: "Oficina de Diseño e Ingeniería Naval - tipo Spin Off derivada de Cotecmar".

Fuente: Elaboración propia.

Aspectos a resaltar:

El proceso de relación entre la UTB y Cotecmar, se ve beneficiado por:

- Facilidades en la contratación, dado que la universidad es socia de la empresa.
- La empresa conoce las capacidades de los grupos de investigación.
- Existe una confianza entre ambas organizaciones, generada a partir de una trayectoria juntos.
- Sincronización en manejos administrativos.
- Mayor cercanía, en comparación con las demás universidades socias.
- Fácil comunicación en ambas vías.

- Cuando la contratación se hace de forma directa, existe la posibilidad de negociación de ofertas.
- Construcción y desarrollo colectivo de proyectos.

3.2 Ferretería Ignacio Sierra - FIS



Figura 9. Ferretería Ignacio Sierra FIS

La empresa:

Ferretería Ignacio Sierra Sucesores Ltda., es una empresa dedicada a la comercialización y fabricación de artículos de ferretería industrial, naval y de la construcción; con una fuerte incursión en el campo de la industria naval, gracias al liderazgo de su gerente administrativo, el doctor Germán Spicker Guzmán, fortaleciendo de igual manera las antiguas unidades de negocio orientadas hacia el sector industrial y la construcción.

El proyecto:

El Proyecto titulado “*Desarrollo de una oferta web internacional para megayates y veleros que navegan el Caribe en el sector de servicios de reparaciones navales y apoyo logístico con base en Cartagena*”. Surgió como resultado de la participación de FIS Ltda. y la Universidad Tecnológica de Bolívar en la convocatoria No 523 - 2011 de Colciencias para la *creación de empresas o unidades de negocio de base tecnológica*. El objetivo general del proyecto fue el diseño e implementación de una plataforma web que dio origen, mediante alianzas con La Cámara de Comercio de Cartagena -CCC-, al PORTAL NAUTICO y guía de superyates del Caribe: *Cartagena Marine*.

La idea inicial nace a partir de una inquietud generada durante el proyecto Lanzadera con la Cámara de Comercio de Cartagena, realizado en el año 2011, cuyo producto fue la realización del plan tecnológico para la empresa, así como dos perfiles de proyectos, formulados junto a la UTB como entidad acompañante. Durante el mismo año se abrió la convocatoria No 523 de Colciencias, lo que se aprovechó para la presentación de

ambos proyectos a esta convocatoria, los cuales afortunadamente recibieron financiación.

Con el desarrollo del proyecto, se logró conformar una red de talleres y proveedores de servicios marinos especializados en todo tipo de yates; se generaron alianzas estratégicas con entidades nacionales e internacionales para la promoción del turismo náutico en Cartagena; se inició la realización anual del Boat Show local, consolidándose en uno de los más importantes de la región; El Portal Náutico participó en la Feria Colombia Mar III, se sincronizaron algunas entidades para la creación del Plan Nacional de Turismo Náutico de Colombia, y la empresa obtuvo el premio PIB Bolívar.

Actualmente la plataforma se mantiene en funcionamiento, representa una ventana para diferentes proveedores y se encuentra en proceso de convertirse en vehículo de promoción de productos y servicios náuticos, junto a la Corporación de Turismo de Cartagena.

En general, con este proyecto fue posible la generación de un nuevo modelo de negocio y una transferencia tecnológica, a partir de la generación de nuevo conocimiento.



Figura 10. Principales resultados derivados del Proyecto: "Cartagena Marine oferta web internacional para megayates y veleros".

Fuente: Elaboración propia.

Aspectos a resaltar:

Algunos aspectos a resaltar de las experiencias entre la UTB y la FIS son:

- Identificación de intereses comunes.
- Existe una confianza generada a partir de trabajos anteriores, como la conformación del clúster metalmecánico ASIMECAR en 2002.
- La existencia de una ruta lógica, trazada junto a la universidad a partir de la experiencia en el proyecto Lanzadera.
- Manejo oportuno de la información.
- Vinculación de diferentes iniciativas e instrumentos de apoyo y financiación.
- Se iniciaron dos nuevos proyectos al interior de la misma empresa, el primero, Mallas de Bronce para Ecopetrol, permitió la sustitución de importaciones (95% mallas colombianas); y el segundo, barandas In-nova no galvanizadas, impulsó el uso de acero inoxidable en las nuevas construcciones de la UTB.



Figura 11. Principales resultados derivados de proyectos de Innovación en FIS.

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Argos



Figura 12. Argos.

La empresa:

Cementos Argos S.A. es una empresa encargada de la producción y comercialización de cemento y concreto. En Colombia cuenta con diez plantas de cemento gris y una planta de cemento blanco, ubicadas cerca de los principales centros de consumo del país, así como también con 33 plantas concreteras, de las cuales 14 son móviles, lo cual facilita su localización en las obras de infraestructura que requieren de altos consumos de concreto⁴.

El proyecto:

El Proyecto titulado *"Implementación de software para integrar KW/hora y Tonelada de Gestión de Energía - Planta Línea Húmeda Zona Franca Argos S.A."*. Surgió como resultado de la participación de Cementos Argos S.A. en la convocatoria de Pasantías Docentes del Comité Universidad Empresa Estado (CUEE) en el cual se vinculó a la empresa un docente de tiempo completo de la Universidad Tecnológica de Bolívar, para identificar oportunidades de investigación e innovación en la planta. El objetivo general del proyecto fue la implementación de un sistema de gestión energética soportado en una plataforma de información, de forma que pudiera proveer los datos detallados de consumo en tiempo real y permitiera comprender, en detalle, el rendimiento energético de la empresa; para seleccionar, acorde a ello, medidas de conservación energética rentables, verificar las mediciones que se han implementado y cuantificar los ahorros obtenidos

Los resultados del proceso de investigación, muestran una innovación en procesos, a través de la puesta en marcha de un sistema de gestión energética, que entre cosas, permite tener seguimiento en tiempo real del consumo de energía, traducido en un

⁴ Cementos Argos S.A. presentación. En línea:
[<http://www.corredores.com/portal/eContent/library/documents/DocNewsNo316DocumentNo1338.PDF>]

control y seguimiento más estricto reflejado a su vez en una disminución de los costos de operación

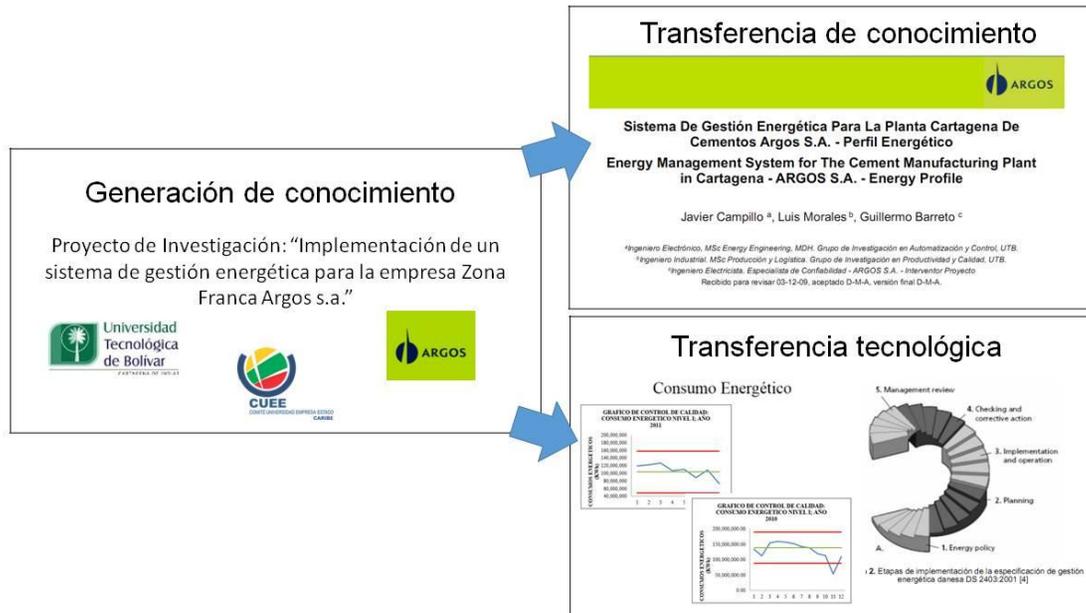


Figura 13. Principales resultados derivados del Proyecto: “Implementación de un sistema de gestión energética para la empresa Zona Franca Argos”.

Fuente: Elaboración propia.

Aspectos a resaltar:

- Articulación del triángulo Universidad-Empresa-Estado.
- Proceso de comunicación abierta
- Disposición de información.

4. Conclusiones

A partir del análisis detallado a los casos de mayor impacto, es posible identificar facilidades y recomendaciones en los procesos de transferencia universidad-empresa.

Facilidades:

- Contar con la participación del Estado, a través de mecanismos como el CUEE o de financiación a través de convocatorias.

- Participación de un equipo interdisciplinario, que permita una retroalimentación más rica.
- Comunicación amplia, sin limitaciones, y abierta a todos, de tal forma que todos los miembros del equipo conozcan el estado del proyecto.
- Canalización de entregables, tramites y procedimientos, a través de la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación, como agente coordinador del proceso.
- Disponibilidad de información.
- Actitudes y disposición de todos los participantes.
- Intereses comunes entre participantes.
- Confianza entre las partes.
- Experiencias previas.
- Existencia de una ruta clara, lógica y conocida por todos los participantes.
- Manejo de información del entorno, de tal forma que permita aprovechar oportunidades que potencialicen los resultados e iniciativas existentes.
- Atención oportuna a los requerimientos de las partes.
- Rápida adaptabilidad a los cambios presentados en la estructura propia y al interior de los participantes.
- Difusión de las capacidades y experiencias de los grupos de investigación.
- Dar importancia adecuada al proceso de transferencia que se desarrolla.

Recomendaciones:

- Adaptar la estructura interna a los procesos de investigación, que requieren de una respuesta más rápida.
- Disminuir los trámites relacionados.
- Evitar prestar servicios técnicos y subcontratados, que no generen productos de nuevo conocimiento y desgasten a los investigadores.
- Mejorar el proceso de respuesta a los requerimientos realizados desde todas las partes.
- Entrega de información oportuna y completa.
- Incluir en todos los proyectos un componente relacionado con la divulgación y transferencia del conocimiento generado.
- Diseñar el mecanismo que permita medir el grado de transferencia y el impacto de la misma, entre agente y receptor.
- Mejorar la asignación de recursos en la contratación.

- Priorizar y apoyar las actividades de los investigadores involucrados, para evitar recargarlos.
- Generar un sistema de identificación de oportunidades en el entorno.
- Mayor difusión de las capacidades y experiencias de los grupos de investigación.

Capítulo VI. Modelo de transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar

1. Introducción.

Para cerrar, se presentan los elementos identificados en las experiencias de transferencia, así como los factores clave relacionados con el éxito de los mismos, determinados a partir de los lineamientos del modelo de referencia (Contingent Effectiveness Model of technology transfer).

Estos elementos se articulan en la representación del modelo de transferencia tecnológica de la Universidad Tecnológica de Bolívar como “Modelo” y producto final, enmarcado bajo su sistema de investigaciones.

2. Elementos identificados en los procesos de transferencia tecnológica de la UTB

A partir del estudio de las experiencias de transferencia entre la UTB y su entorno, los elementos identificados son:

- **Agente:** Corresponde a la misma universidad apoyada por los Grupos y Redes de Investigación, estudiantes de pregrado y posgrado, y contratistas, que participan como ejecutores de los proyectos. Apoyados por la estructura administrativa, representada por la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación, la Dirección financiera y la asesoría jurídica.
- **Contratante:** Es aquel con quien se formaliza el instrumento de transferencia utilizado, y principal financiador de los proyectos. Puede ser una entidad pública o privada, y al mismo tiempo puede ser el mismo receptor. De la misma forma, este tiene una participación activa durante la ejecución del proyecto.
- **Receptor o Usuario:** Es quien recibe los resultados de la transferencia, y participa durante el desarrollo de la misma, generalmente, es el mismo contratante. Pueden ser: Empresas privadas, Entidades públicas, Instituciones educativas, Gremios, Entidades sin ánimo de lucro o Sectores económicos.

- **Otros agentes:** Son entidades relacionadas con la financiación del proyecto, que participan en el desarrollo de los mismos, o reciben algunos beneficios a partir de sus resultados, por lo tanto, tienen influencia durante la contratación, desarrollo o cierre de estos. Por lo general, son gremios o entidades públicas encargadas de direccionar políticas nacionales.
- **Objeto de transferencia:** Es la finalidad de los procesos de transferencia, y se traduce en los resultados obtenidos. Dichos resultados pueden ser productos de generación de nuevo conocimiento, de desarrollo tecnológico e innovación, de divulgación, relacionados con la formación de capital humano o con potencial para generar nuevos productos.
- **Instrumentos de transferencia:** Equivale al documento por medio del cual se formaliza el acuerdo. Pueden ser: Acuerdos de colaboraciones tecnológicas (proyectos de I+D), Acuerdos de asistencia técnica y prestación de servicio, Acuerdos de know-how y/o diseño, y Acuerdos de Spin off.
- **Entorno de transferencia:** Son las condiciones, oportunidades y dificultades que se presentan alrededor de las actividades de la UTB, pueden ser políticas nacionales, necesidades de las empresas, convocatorias públicas y privadas, o procesos de licitaciones que se den a nivel nacional o internacional.

3. Factores clave en los procesos de transferencia tecnológica universidad-empresa.

Con respecto a los factores clave asociados con el éxito de los procesos de transferencia, se determinaron dos tipos, los primeros son consideraciones a tener en cuenta al inicio del mismo, influyen sobre el desarrollo de los proyectos y se constituyen en inputs.

El segundo grupo de acuerdo con los criterios de efectividad establecidos en el “Contingent Effectiveness Model of technology transfer”, son útiles para evaluar el impacto de los resultados obtenidos y se consideran los outputs del proceso.

Estos factores son explicados al detalle a continuación.

Inputs:

- **Relaciones previas:** las experiencias anteriores entre agente-contratista-receptor, permiten que se conozca el ritmo de trabajo, las capacidades de los participantes, los procesos al interior de los mismos, y se asignen mejor los recursos. Estas experiencias se derivan en una mayor confianza entre las partes.
- **Intereses en común:** Cuando existe una simetría, en cuanto a objetivos y finalidad, entre ambos participantes, se esperan resultados en conjunto. Por lo que se presume que quienes participen estén comprometidos con el desarrollo del proyecto.
- **Estructura de relación y comunicación de los participantes:** Relacionadas con el tamaño y configuración interna de los mismos, entre más compleja sean sus estructuras, se dificultan los trámites relacionados con la transferencia. Por lo tanto, es necesario que las funciones de los participantes y procedimientos asociados están claramente definidos y conocidos, que permita mayor sincronización entre las partes y una respuesta más ágil a los cambios presentados.
- **Experiencia y formación del personal vinculado:** La experiencia en el área específica del proyecto, genera mayor familiaridad y capacidad de manejo del trabajo técnico. La intervención de personas con experiencia en procesos de transferencia tecnológica, fortalecen el proceso de negociación y gestión. Así mismo, la vinculación de un equipo interdisciplinario, proporciona una visión y una retroalimentación más amplia.
- **Espacios para la recepción de resultados:** Cuando el receptor dispone de los espacios y el personal para recibir y someter a prueba los resultados generados.
- **Socios estratégicos:** Estos pueden ser los principales receptores y difusores de las capacidades de la universidad.

- **Barreras legales y al interior de los participantes:** Consiste en contemplar las posibles implicaciones legales de los resultados a obtener y las limitaciones en el objeto social de los participantes.
- **Mecanismos de propiedad intelectual:** En este punto, es necesario considerar el manejo de la información a tratar, pero además, visionar los posibles resultados y beneficios derivados, por lo que se recomienda la intervención de un experto en el área para definir los mecanismos de propiedad intelectual más adecuados.
- **Canales de comunicación:** Es importante la definición de los canales de comunicación abiertos y claros, que permita el flujo rápido de la información.
- **Recursos destinados:** Relacionados principalmente con el personal y los recursos económicos asignados al proyecto, afectan directamente el tiempo de ejecución y los resultados obtenidos, por lo que su definición debe ser cuidadosamente realizada; está muy relacionada con la experiencia de los participantes.
- **Tiempos de aprobación y alistamiento:** Se considera importante incluir al inicio de cada proyecto un periodo de alistamiento, el cual contemple la contratación del personal involucrado, legalización de trámites asociados y actualización de costos asignados, principalmente, cuando ha transcurrido un largo periodo de tiempo entre la construcción de la propuesta y el inicio del proyecto.
- **Metodología conocida:** Es importante que todos los participantes internos y externos conozcan la metodología a seguir para el desarrollo del proyecto, las herramientas a utilizar, así como la información necesaria para cada etapa.
- **Espacios en común:** Dado que quienes se vinculan muchas veces tienen compromisos adicionales, se recomienda concertar un espacio de tiempo fijo para el encuentro de quienes participan en el proyecto.

Outputs

- **Nuevos acuerdos:** Este criterio se refiere a la generación de nuevos vínculos con organizaciones externas, nuevos proyectos o la consolidación de redes de conocimiento.
- **Fortalecimiento de capacidades científicas y/o técnicas en agente-contratista-receptor:** Está basado en el hecho en que la transferencia por si sola supone una experiencia adicional para quienes participan en ella, que además, aunque no tenga efectos inmediatos, fortalece e incrementa el capital humano científico y técnico favoreciendo a futuro desarrollo tecnológico y económico.
- **Impactos en el capital:** Está relacionado con la adquisición de nuevos activos, como equipos e infraestructura física, o la mejora de los mismos, que por lo tanto impactan sobre el capital tangible.
- **Nuevas iniciativas empresariales:** Cuando se derivan nuevas unidades de negocio, Spin off, iniciativas tipo Start Up o el receptor decide por si solo emprender nuevos proyectos.
- **Ingresos generados:** Se refiere a los beneficios económicos que para la universidad implica la venta de servicios de alto nivel, y para los receptores los ahorros representados en los aportes del contratante, cuando este es diferente y la contrapartida de la universidad.
- **El impacto en el mercado:** Evalúa la generación de un nuevo producto o servicios, a partir de los resultados del proyecto. Así como la mejora de los existentes, lo cual se espera tenga un impacto positivo sobre las ventas o rentabilidad del receptor.
- **Mejora de procesos:** Cuando los resultados impactan directamente sobre un proceso al interior del usuario.
- **Impacto económico regional:** Implica un beneficio generado a varios actores de una mismo sector, gremio o región, y cómo estos resultados pueden

beneficiar la sincronización del sector e impulsar nuevos acuerdos para el desarrollo del mismo.

- **Reconocimientos:** Se relaciona con las distinciones recibidas por los participantes en la transferencia, ya sea por su intervención o por los beneficios generados, y significan una mayor credibilidad en el entorno, que puede verse posteriormente favorecida con la asignación de recursos, la invitación a espacios importantes para la toma de decisiones, etc.
- **Costos de oportunidad:** Esos son los asociados con el uso alternativo de los recursos utilizados en la transferencia. Aunque vale la pena que sean mencionados para el modelo, es quizá el criterio más difícil de valorar, e implicaría un proceso de evaluación costo-beneficio.
- **Producción Intelectual generada:** Producción académica que generalmente es más valorada por la universidad, dado su objeto social.

4. Modelo de transferencia tecnológica en la UTB

Finalmente, como producto del estudio realizado, se presenta el modelo de transferencia tecnológica de la Universidad Tecnológica de Bolívar en donde se logra involucrar todos los elementos identificados en las experiencias estudiadas y los factores clave asociados, los cuales han sido explicados al detalle en los apartes anteriores (Figura 14).

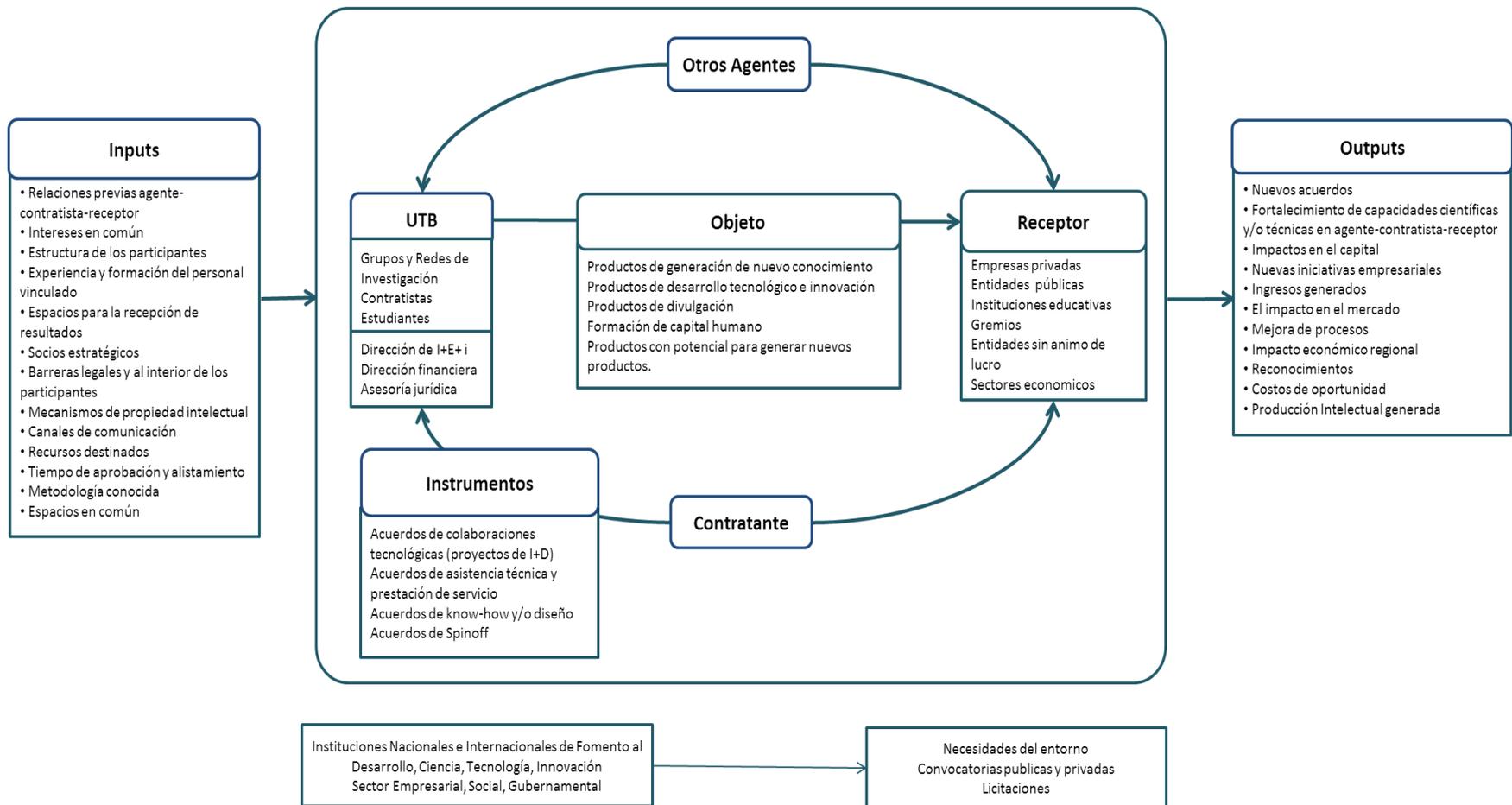


Figura 14. Modelo de transferencia tecnología en la Universidad Tecnológica de Bolívar.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Contingent Effectiveness Model of technology transfer (Bozeman, 2000).

La figura muestra inicialmente los aspectos clave de entrada, aunque vale la pena aclarar que no siempre se darán todos, su importancia radica en que estas pueden ser consideradas ante nuevos posibles acuerdos, y dependiendo de su estado permitirán tomar algunas medidas preventivas al inicio del proceso.

Posteriormente, encuentran las diferentes figuras participantes, acompañados de otras instituciones presentes en el entorno que deben ser consideradas como posibles fuentes de nuevos acuerdos, o como figuras acompañantes que pueden fortalecer los acuerdos actuales.

Finalmente, se encuentran, las salidas del proceso, al igual que las entradas, no siempre se darán todas, su importancia radica en que estas pueden ser consideradas al inicio de los procesos de transferencia, al definir los productos y resultados esperados, y por otro lado, al final del proyecto, para evaluar los resultados obtenidos; vale la pena aclarar que estas salidas pueden variar dependiendo de las prioridades de los participantes, e incluso se pueden incluir otras que no han sido consideradas en esta propuesta.

5. Conclusiones y reflexiones finales

En general, la Universidad Tecnológica de Bolívar ha logrado, fortalecer sus capacidades de investigación hacia el entorno, en respuesta a las políticas y directrices nacionales e internas, para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación.

La estructura definida para realizar procesos de transferencia tecnológica hacia su entorno, ha mostrado un proceso de maduración, representado en las capacidades de la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación, y sus grupos de investigación, sin embargo, debe ser fortalecido desde sus procesos de apoyo financiero y jurídico.

Los acuerdos, alianzas, convenios y contratos celebrados durante el periodo 2008-2013, han demostrado que la Universidad representa un agente que vincula al Estado, a través de sus mecanismos de apoyo, con el sector privado, lo que la consolida como un actor importante para el entorno local y regional.

El modelo general presentado, enlaza los factores que inciden con el éxito de los procesos de transferencia tanto al inicio como al final, con los elementos que en ella participan, por lo que entrega una visión general del mismo.

A partir de la información proporcionada por el modelo, es posible fortalecer las relaciones universidad-empresa, desde dos perspectivas. La primera, al iniciar nuevas experiencias facilitará el diseño de acciones a tener en cuenta y la planeación de los productos a entregar. Y la segunda, favorece la evaluación y seguimiento de los resultados generados, pero además permite potencializar los productos obtenidos, con el fin de generar resultados de mayor impacto, especialmente los relacionados con el impacto en el mercado, los cuales facilitan la masificación de los procesos de transferencia tecnológica.

Como recomendaciones finales, para fortalecer los resultados alcanzados por este proyecto, es viable la realización de nuevas iniciativas cuyos objetivos principales sean la construcción de metodologías para evaluar los impactos de los proyectos de transferencia tecnológica, ya que en este proyecto solo se realizó un pequeño ejercicio de clasificación, a partir de algunos antecedentes identificados.

Otra intención puede direccionarse hacia la realización de un seguimiento detallado a los resultados de los proyectos finalizados, de tal forma que sea posible valorarlos e incluso relacionarlos con los posibles beneficios que se han podido generar a partir de productos sensibles de recibir protección y explotación. Y una tercera, pero más compleja, se relaciona con el estudio de los costos de oportunidad asociados a los recursos asignados a los proyectos, teniendo en cuenta, los retornos sobre la inversión económica y/o sobre el conocimiento.

Por otra parte, desde la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación, debe iniciarse una iniciativa orientada hacia el diseño e implementación de una plataforma integrada con un sistema de información para la gestión de proyectos integrado con el sistema contable, que facilite su gestión y seguimiento. En general esta solución debe dirigirse hacia la agilización de los trámites relacionados con la gestión de proyectos de investigación, a través de funciones como: aprobación en línea de documentos, registro de presupuestos, registro de la documentación relacionada, generación de alertas a las ejecuciones presupuestales y seguimiento en tiempo real a los fondos disponibles, entre otros.

Referencias Bibliográficas

Abello Llanos, R. (2013). *Desarrollo e Innovación. Documento de reflexión: El "Modo 3" de Producción de Conocimiento*. Barranquilla: Universidad del Norte, Dirección de Investigación.

Angulo, N., & Saenz, S. (2012). *El rol del conocimiento en las organizaciones*. Especialista en Gerencia Empresarial, Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena de Indias.

Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 627-655.

Bueno, E. (2004). Fundamentos epistemológicos de dirección del conocimiento organizativo: desarrollo, medición y gestión de intangibles. *Economía industrial* (357), 13-26.

Castro, E., & Vega, J. (2009). Las relaciones universidad-entorno socioeconómico en el Espacio Iberoamericano del Conocimiento. *Revista CTS*, 4 (12), 71-81.

Choo, W. C. (1 de Junio de 2013). *Gestión del talento Humano*. Recuperado el 29 de Diciembre de 2013, de Perspectivas sobre la Gestión del Conocimiento en las Organizaciones (Traducción): <http://ramonazocargestiondetalentohumano.blogspot.com/2013/06/perspectiva-s-sobre-la-gestion-del.html>

Davenport, T., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Boston: Harvard Business School Press.

Dodds, J., & Somersalo, S. (2010). Consideraciones Prácticas sobre el Establecimiento de una Oficina de Transferencia de Tecnología*. En L. F. Agraria, *Gestión de la Propiedad Intelectual e Innovación en Agricultura y en Salud: Un Manual de Buenas Prácticas*. (págs. 207-212).

Dominguez, K. (2012). *Desarrollo de un modelo de transferencia tecnológica para empresas de base tecnológica. Caso de estudio: Corporación de ciencia y tecnología para el desarrollo de la industria naval, marítima y fluvial - Cotecmar*. Cartagena: Maestría en gestión de la Innovación.

Fernández- de- Lucio, I., Vega-Jurado, J., & Gutiérrez-Gracia, A. (2010). Ciencia e Innovación: Una relación compleja y evolutiva. *Ingenio (CSIC-UPV) Working Paper Series 2010/10* .

Galindo, J., Sanz, P., & De Benito, J. J. (2011). La universidad ante el reto de la transferencia del conocimiento 2.0: Análisis de las herramientas digitales a disposición del gestor de transferencia. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa* , 17 (3), 111-126.

Ganzarain, J., Goñi, J. J., & Zabaleta, N. (2006). La transferencia de tecnología en un contexto educativo cooperativo. *Madri+d* , Disponible en: <http://www.madrimasd.org/revista/revista37/aula/aula1.asp>.

Garavellia, A., GoR, M., & Scozzib, B. (2002). Managing knowledge transfer by knowledge technologies. *Technovation* , 269–279.

Gonzalez, M., & Gonzalez, G. (2013). ¿Extensión universitaria, proyección social o tercera misión? una reflexión necesaria. *Revista Congreso Universidad* , II (2), 1-11.

Gouza, A. (2007). *Los Factores Determinantes de la Transferencia del Conocimiento dentro de las Spin - offs Universitarias*. Tesis doctoral en Creación, Estrategia y Gestión de Empresas, Universidad Autonoma de Barcelona, Bellatera, España.

Haug, D. (1992). The international transfer of technology: Lessons that East-Europe can learn from the failed third world experience. *Harvard Journal of Law & Technology* , 209-240.

Ligardo, I. (2012). *Análisis de la relación entre las capacidades científicas y de innovación en la ciudad de Cartagena de Indias, como base del diseño de políticas para mejorar la competitividad territorial* . Cartagena de Indias: Tesis de Mestría, Universidad Tecnológica de Bolívar.

Manderieux, L. (2011). *Guía práctica para la creación y la gestión de oficinas de transferencia de tecnología en universidades y centros de investigación de America Latina: El rol de la propiedad intelectual*. Milan: para la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Morrissey, M., & Almonacid, S. (2005). Rethinking technology transfer. *Journal of Food Engineering* , 135–145.

Murillo, L. F. (2013). *Modelo de gestión del conocimiento para empresas de ingeniería, construcción y mantenimiento de plantas y facilidades industriales en Colombia : caso CDI S.A.* Tesis de maestría en Gestión de la Innovación, Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena de Indias .

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1999). *La Organización Creadora del Conocimiento: Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación.* Mexico: Oxford University Press.

OCyT, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2014). *Indicadores de ciencia y tecnología Colombia 2013.* Bogotá: Ediciones Ántropos Ltda.

Robledo, J. C. (2012). *Gestión del Conocimiento: Teoría y Práctica. Estrategia de Competitividad Empresarial.* (J. d. Cortina, Ed.) Cartagena de Indias.

Rogers, E., Takegami, S., & Yin, J. (2001). Lessons learned about technology transfer. *Technovation* , 253–261.

Trujillo, I. M. (24 de Julio de 2011). *Transferencia tecnológica e innovación: para no seguir inventando la rueda.* Obtenido de <http://www.razonpublica.com/index.php/econom-y-sociedad-temas-29/2243-transferencia-tecnologica-e-innovacion-para-no-seguir-inventando-la-rueda.html>

Universidad Tecnológica de Bolívar. (2012). *Guía para la gestión de proyectos de investigación e innovación en la Universidad Tecnológica de Bolívar.* Cartagena de Indias D.T. y C. .

Anexos

Anexo A. Guía para la entrevista Inicial a la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación.

Contacto:
Cargo:
Dentro del organigrama institucional, ¿Cuál(es) es (son) la(s) dependencia en cargadas de las actividades de extensión y relación con el sector productivo y el entorno en general?
¿Cómo materializan las relaciones con el sector productivo?
¿La Universidad tiene implementado un sistema de autoevaluación y/o evaluación de las actividades de extensión, investigación y transferencia?
¿Cuáles son según su opinión los indicadores que deberían tomarse para evaluar las experiencias de desarrollo y transferencia hacia el entorno?

Anexo B. Ficha de recolección de información de proyectos

Información General - Todos los proyectos

Nombre	
Descripción	
Tipo de Proyecto	Contratos de know-how y/o diseños.
	Contratos de colaboraciones tecnológicas (proyectos de I+D).
	Contratos de asistencia técnica y prestaciones de servicio.
	Contratos de Spin off.
Año de inicio	
Año de finalización	
Duración aprox. del proyecto (meses)	
Cantidad de participantes	
¿Se incluyó la participación de estudiantes en la ejecución del proyecto?	
Unidad ejecutora del Proyecto	
Nombre del Contratante	
Naturaleza del contratante	

Nombre del receptor		
Naturaleza del receptor		
Nombre del usuario		
Naturaleza del usuario		
Otras entidades involucradas		
Naturaleza		
Origen del contrato	Convocatoria	
	Licitación	
	Contratado directamente por el receptor	
	Contratado por un tercero	
	Otro ¿Cuál? _____	
Valor del contrato		
Fuente de financiación		

Resultados

Productos	Tipo de producto

¿Se cumplieron los objetivos?	
¿El proyecto se realizó en el tiempo estipulado?	
¿El proyecto se realizó dentro de los costos previstos?	
¿Se utilizaron mecanismos de propiedad intelectual?	
¿Cuáles?:	
¿Los resultados se divulgaron?	
¿Cómo?:	

Principales beneficio del proyecto:

Desarrollar nuevos productos

Fomentar la creación de nuevos productos

Mejorar productos existentes

Cambios en la forma de obtención de los bienes/servicios existentes.

Cambios en la estructura	
Mejorar la calidad de los bienes y/o servicios	
Bajar costos de producción y/u operativos	
Facilitar la creación de la demanda de nuevos productos	
Obtener una ventaja competitiva concreta	
Facilitó la exportación de bienes y/o servicios	
Incrementar la productividad	
Mejorar equipamiento	
Resolver un problema técnico	
Mejorar rentabilidad	
Generar nuevos puestos de trabajo	
Otros (especificar)	

Comentarios:

Anexo C. Guía para la entrevista a Investigadores

Investigador
Principales facilidades que tuvo el contrato:
Dificultades encontradas durante la ejecución del contrato:
¿Se cumplieron sus expectativas y objetivos?
¿Cuáles fueron los principales beneficios y resultados del proyecto?
¿Cómo fue el proceso de comunicación con los usuarios de la transferencia?
¿Cuál es su percepción sobre los procesos de transferencia realizados por la universidad?
¿Qué le gustaría mejorar del trabajo con la empresa?
Comentarios adicionales:

Anexo D. Guía para la segunda entrevista a la Dirección de Investigaciones, Emprendimiento e Innovación.

Administrador

Principales facilidades que tuvo el contrato

¿Cuáles son las principales dificultades encontradas durante la ejecución de los contratos con otras instituciones?

¿Qué situaciones no fueron consideradas en el proceso de negociación.

¿De dónde nació la intención de iniciar el contrato?

¿Cómo fue el proceso de negociación?

¿Cómo se llegó a la construcción del presupuesto?

¿Cuál es su percepción sobre los procesos de transferencia realizados por la universidad?

Comentarios adicionales:

Anexo E. Guía para la entrevista a la Dirección financiera

¿Cuáles son las principales facilidades para la ejecución financiera de los contratos entre la Universidad y empresas de todos los sectores?

Principales dificultades durante el proceso

¿Existe alguna diferencia en el manejo de los recursos, de acuerdo al tipo de origen, público, privado o mixto? ¿Con que sector se facilita/dificulta la ejecución?

¿Existe alguna diferencia entre el manejo de recursos públicos, tipo Colciencias, o privados, por ejemplos Surtigas?
¿Cuál es el periodo más fácil, al inicio del contrato, durante el desarrollo, o el cierre financiero? ¿Y el más difícil?
¿Cuál ha sido el caso más difícil? Y el más fácil? Por qué?
¿Qué aspectos consideras deben mejorarse para facilitar la ejecución financiera de los proyectos? Internos y externos.
Comentarios adicionales:

Anexo F. Guía para la entrevista a la Asesora Jurídica

¿Cómo es el proceso de elaboración de una contrato/acuerdo entre la UTB y una empresa?
¿Cuáles son las principales facilidades durante la negociación de los contratos entre la Universidad y empresas de todos los sectores?
Principales dificultades durante el proceso
¿Existe alguna diferencia en el manejo de las relaciones de acuerdo al tipo de entidad, pública, privada o mixta? Con que sector se facilita/dificulta la formalización de los contratos?
¿Cuál ha sido el caso más difícil? ¿Y el más fácil? ¿Por qué?
¿Qué aspectos considera deben mejorarse para facilitar la formalización de los proyectos? Internos y externos.
¿Qué aspectos considera usted, deben incluirse en estos acuerdos y no se tienen en cuenta, o solo se presentan de forma muy ligera?
Comentarios adicionales:

Anexo G. Guía para la entrevista a los usuarios de las transferencias.

Usuario

Principales facilidades que tuvo el contrato

Dificultades encontradas durante la ejecución del contrato:

Que situaciones no fueron consideradas en el proceso de negociación.

¿Se cumplieron sus expectativas y objetivos?

¿Cuáles fueron los principales beneficios y resultados del proyecto?

En una escala de 1 a 10, Grado de satisfacción con los resultados

¿De dónde nació la intención de iniciar el contrato?

¿Cómo fue el proceso de comunicación con los ejecutores de la transferencia?

¿Qué le gustaría mejorar del trabajo con la universidad?

¿Cuál es su percepción sobre los procesos de transferencia realizados por la universidad?

Comentarios adicionales:

Anexo H. Listado de proyectos

No	Nombre del Proyecto	Nombre del Contratante	Receptor o Usuario
1	Optimización Energética en Buques tipo Nodriza Fluvial	Colciencias	Cotecmar
2	Asesoría y consultoría en el uso racional y eficiente de la energía en el sistema de acondicionamiento de aire de las cuatro (4) fragatas misileras de la Armada de la República de Colombia: ARC Antioquia, ARC Independiente y ARC Almirante Padilla.	Cotecmar	Cotecmar
3	Desarrollo metodológico para la delimitación, ordenamiento, zonificación, reglamentación y declaración de la zona amortiguadora del Parque Nacional Natural Tayrona.	Corpamag	CORPAMAG
4	Desarrollo metodológico para la promoción del ajuste a los planes de ordenamiento territorial de los municipios de Ciénaga y Sitionuevo en el departamento del Magdalena	Corpamag	Municipios de Ciénega y Sitionuevo (Madalena)
5	Fortalecimiento al proceso del Sistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe - SIRAP - en el Departamento del Magdalena - SIDAP	Corpamag	CORPAMAG
6	Propuesta de interventoría socioambiental de la formulación de planes de ordenamiento y manejo de cuencas y humedales en el departamento del Magdalena (POMCAS)	Corpamag	CORPAMAG
7	Diseño de estructuras navales fabricadas en compuestos laminados	Cotecmar	Cotecmar
8	Identificación y corrección de fallas en sistemas de propulsión y maquinarias auxiliares mediante análisis de vibraciones	Cotecmar	Cotecmar
9	Modelado Numérico de Estructuras Navales Sometidas a Cargas Explosivas	Cotecmar	Cotecmar
10	Programa digital MiPyme Caribe	Ministerio de Comunicaciones	Mipymes de la región Caribe

No	Nombre del Proyecto	Nombre del Contratante	Receptor o Usuario
11	Propuesta técnico-económica de explotación conjunta del laboratorio de refrigeración de Indufrial	Indufrial	Indufrial
12	Implementación de un sistema de gestión energética para la empresa Zona Franca Argos S.A.	Argos	Argos
13	Elaboración del balance tecnológico de la cadena productiva y agroindustrial del cacao en el departamento de Bolívar	Cámara de Comercio de Cartagena	Cadena productiva del Cacao
14	Formulación e implementación de proyectos socioprodutivos para el desarrollo integral sostenible de las comunidades de pescadores de la ciénaga grande de santa marta. Fase I	Corpamag	Comunidades de pescadores
15	Formulación, publicación y socialización del plan estratégico y prospectivo de innovación y desarrollo científico y tecnológico del Departamento de Bolívar	Cámara de Comercio de Cartagena	Departamento de Bolívar
16	Los Offsets del sector defensa como instrumento de política para el fomento de la innovación tecnológica en los sectores productivos de Colombia. Un análisis desde la experiencia internacional.	Colciencias	Sector defensa
17	Prestación de servicios profesionales para acompañar y orientar la implementación de la segunda fase del piloto uno a uno en la Escuela Normal Superior Montes de María, del Municipio de San Juan de Nepomuceno - Bolívar.	Centro de Investigación de las telecomunicaciones - CINTEL	Escuela Normal Superior Montes de María, San Juan Nepomuceno
18	Sistema Sectorial de Innovación de la Industria Naval, Marítima y Fluvial de Colombia	Universidad del Norte	Cotecmar
19	Programa de Promoción de Instrumentos de Apoyo directo a la innovación y desarrollo tecnológico: Asistencia técnica a empresas de los clústers priorizados	Cámara de Comercio de Cartagena	Corplas, Glormed, Cotecmar, FIS, Mayatech, Pedro Otoyá Consultores

No	Nombre del Proyecto	Nombre del Contratante	Receptor o Usuario
20	Estudio de mercado para identificar elementos claves para impulsar e incentivar el aumento de consumo de gas natural y elaborar un plan de innovación 2011 - 2021	Surtigas	Surtigas
21	Implementación del modelo de gestión integral sostenible y el encadenamiento productivo de los proyectos socioproductivos de las comunidades de pescadores de la Ciénaga Grande de Santa Marta Fase II	Corpamag	13 proyectos Socioproductivos - Comunidades de Pescadores
22	Creación de una empresa "oficina de diseño e ingeniería naval tipo spin off derivada de Cotecmar para incrementar la competitividad del sector y promover el diseño y construcción de embarcaciones y artefactos navales a nivel nacional	Colciencias	Cotecmar
23	Desarrollo de una oferta Web internacional para megayates y veleros que navegan en el caribe en el sector de servicios de reparaciones navales y apoyo logístico con base en Cartagena	Colciencias	Ferretería Ignacio Sierra - FIS
24	Desarrollo y Fabricación de Dientes de Draga en aleaciones especiales para optimizar las operaciones de dragado en el mar y los ríos	Colciencias	Ferretería Ignacio Sierra - FIS
25	Diseño y puesta en marcha de una plataforma online para el control y gestión de inventarios en los almacenes de compraventa Pactemos	Pactemos s.a.	Pactemos s.a.
26	Estandarización de procesos de las operaciones de servicio de cajeros, incluidos los procesos de Carnes y Fruver para Megatiendas Express	Invercomer S.A.S.	Invercomer S.A.S.
27	Evaluación Tecnológica de gasodomésticos y medición del comportamiento del consumidor para Surtigas s.a. e.s.p.	Surtigas	Surtigas
28	Exploración del uso de celdas combustibles en sustitución de combustibles tradicionales en buques tipo plataforma estratégica de superficie y patrulleras de costa	Cotecmar	Cotecmar

No	Nombre del Proyecto	Nombre del Contratante	Receptor o Usuario
29	Proyecto de direccionamiento de los programas de Investigación de Cotecmar	Cotecmar	Cotecmar
30	Beneficio Tributario. Reconversión de los Procesos Tecnológicos durante la etapa de inyección de aislante térmico en Indufrial s.a.	Indufrial	Indufrial
31	Sistema de gestión de gráficos para las pruebas hidrostáticas	Tenaris	Tenaris
32	Desarrollo de un sistema centralizado de información de productos tubulares basado en sistemas automáticos de inspección	Tenaris	Tenaris
33	Evaluación de las causas de las fallas presentadas en las válvulas de escape y admisión del motor de la Empresa INTERTUG	Intertug	Intertug
34	Evaluación preliminar de posibles causas de las fallas del acero AISI 310 s utilizado como soporte del refractario en el enfriador de Clinker en Argos	Argos	Argos
35	Prestación de servicios a emprendedores de la Industria TIC, en el marco del programa APPS.CO	Colciencias	Emprendedores de las Universidades de la Ciudad de Cartagena
36	UEE Rueda de Innovación con UniAtlantico y Cámara de Comercio de Cartagena	Colciencias	Empresas de la región Caribe

Anexo I. Tipologías de productos resultados de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación.

En las columnas se listan los subtipos correspondientes a cada uno de los cuatro tipos de producción, así como los productos específicos que en ésta se incluyen.

TIPOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS			
Productos resultado de actividades de Generación de Nuevo Conocimiento	Productos resultado de actividades de Desarrollo Tecnológico e Innovación	Productos resultado de actividades de Apropiación Social del Conocimiento	Productos de actividades relacionadas con la Formación de Recurso Humano para la CTel
2.1.3.1.1 Artículos de investigación A1, A2, B y C Artículos en revistas indexadas en los índices y bases mencionados en la Tabla I del ANEXO 1.	2.1.3.2.1 Productos tecnológicos certificados o validados Diseño industrial, esquema de circuito integrado, software, planta piloto, prototipo industrial y signos distintivos. Los requerimientos son mencionados en la Tabla VII del ANEXO 1.	2.1.3.3.1 Participación ciudadana en CTel Participación ciudadana o comunidad(es) en proyectos de investigación. Espacio/evento de participación ciudadana o de comunidad(es) en relación con la CTel. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XI del ANEXO 1.	2.1.3.4.1 Tesis de Doctorado Dirección o co-dirección o asesoría de Tesis de Doctorado, se diferencian las tesis con reconocimiento de las aprobadas. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
2.1.3.1.1 Artículos de investigación D Artículos en revistas indexadas en los índices y bases mencionados en la Tabla II del ANEXO 1.	2.1.3.2.2 Productos Empresariales Secreto empresarial, empresas de base tecnológica (spin-off), innovaciones generadas en la gestión empresarial, innovaciones en procesos, procedimientos y servicios. Los requerimientos son mencionados en la Tabla VIII del ANEXO 1.	2.1.3.3.2 Estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel Programa/Estrategia pedagógica de fomento a la CTel. Incluye la formación de redes de fomento de la apropiación social del conocimiento. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XII del ANEXO 1.	2.1.3.4.2 Trabajo de grado de Maestría Dirección o co-dirección o asesoría de Trabajo de grado de maestría, se diferencian los trabajos con reconocimiento de los aprobados. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
2.1.3.1.2 Libros resultado de investigación Libros que cumplen por lo menos con los requerimientos mínimos de calidad especificados en la Tabla III del ANEXO 1.	2.1.3.2.3 Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones, diferenciadas según el ámbito de aplicación (nacional e internacional). Los requerimientos son mencionados en la Tabla IX del ANEXO 1.	2.1.3.3.3 Comunicación social del conocimiento Estrategias de comunicación del conocimiento, generación de contenidos impresos, multimedia y virtuales. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XIII del ANEXO 1.	2.1.3.4.3 Trabajo de grado de Pregrado Dirección o co-dirección o asesoría de Trabajo de grado pregrado, se diferencian los trabajos con reconocimiento de los aprobados. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
2.1.3.1.3 Capítulos en libro resultado de investigación Capítulos en libros resultado de investigación que cumplen con los requerimientos mínimos de calidad especificados en la Tabla IV del ANEXO 1.	2.1.3.2.4 Consultorías científico-tecnológicas e informes técnicos finales Consultorías científico-tecnológicas e informes técnicos finales. Los requerimientos son mencionados en la Tabla X del ANEXO 1.	2.1.3.3.4 Circulación de conocimiento especializado Eventos científicos y participación en redes de conocimiento, documentos de trabajo (working papers), boletines divulgativos de resultado de investigación, ediciones de revista científica o de libros resultado de investigación e informes finales de investigación. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XIV del ANEXO 1.	2.1.3.4.4 Proyectos de Investigación y Desarrollo Proyectos ejecutados por los Grupos de Investigación en calidad de Investigador Principal clasificados de acuerdo a las fuentes de financiación. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
2.1.3.1.4 Productos tecnológicos patentados o en proceso de concesión de la patente Patente obtenida o solicitada por vía PCT o tradicional y Modelo de utilidad. Los requerimientos son mencionados en la Tabla V del ANEXO 1.		2.1.3.3.5 Reconocimientos Premios o distinciones otorgadas por instituciones u organizaciones públicas o privadas que utilizan parámetros de excelencia para reconocer la gestión, la productividad y los aportes y el impacto de la investigación o el desarrollo tecnológico, en un área del conocimiento. (En Construcción) Los requerimientos son mencionados en la Tabla XV del ANEXO 1.	2.1.3.4.4 Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (ID+I) Proyectos ejecutados por investigadores en empresas y los proyectos con jóvenes investigadores en empresas. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
2.1.3.1.5 Variedad vegetal y nueva raza animal Los requerimientos son mencionados en la Tabla VI del ANEXO 1.			2.1.3.4.5 Proyecto de extensión y responsabilidad social en CTI Proyectos de extensión, en los que se especifique el tipo de participación del grupo de investigación en el proyecto (proyecto de extensión en CTel o proyecto de responsabilidad social-extensión solidaria). Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
			2.1.3.4.6 Apoyo a programas de formación Apoyo a la creación de programas o cursos de maestría o de doctorado. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
			2.1.3.4.7 Acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas Acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.

Fuente: Colciencias, 2014.