



Modelo de oficina de transferencia de investigación en instituciones de educación superior

PROYECTO DE GRADO

**Ingeniero Gustavo Castaño
Ingeniero Cristian Saavedra**

**Asesor
Ingeniero Hugo Arboleda
PHD en informática**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES
MAESTRÍA EN GESTIÓN INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES
SANTIAGO DE CALI
2012**

**Modelo de oficina de transferencia de investigación en instituciones de
educación superior**

**Ingeniero Gustavo Castaño
Ingeniero Cristian Saavedra**

**Trabajo de grado para optar al título de
Máster en Gestión de Informática y Telecomunicaciones con Énfasis
En Gerencia de TIC**

**Asesor
Ingeniero Hugo Arboleda
PHD en informática**



**FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES
MAESTRÍA EN GESTIÓN INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES
SANTIAGO DE CALI
2012**

Nota de aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Santiago de Cali, Junio 29 de 2012

CONTENIDO

pág.

RESUMEN.....	13
1. INTRODUCCIÓN	15
1.1 CONTEXTO DE TRABAJO	15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 Objetivo General.....	18
1.3.2 Objetivos Específicos:	18
1.4 RESUMEN DEL MODELO PROPUESTO	18
1.5 RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS.....	21
1.6 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO	22
2. MARCO TEÓRICO	23
2.1 Antecedentes de la investigación.	23
2.1.1 Antecedentes generales.....	23
2.1.2 Políticas de investigación en Estados Unidos.	24
2.1.3 Política de investigación en Europa	26
2.1.4 Políticas de investigación en Colombia.....	29
2.2 Modelos de oficinas de transferencia.	43
2.2.1 El modelo de ciencia abierta.....	44
2.2.2 El modelo de licenciamiento.....	45
2.2.3 El modelo de innovación	45

2.2.4	Misión y objetivos de las oficinas de transferencia	46
2.3	<i>Marcos de Referencia</i>	48
2.3.1	INNO IT	49
2.3.2	COBIT – Control Objectives for Information and Related technology	53
2.3.3	IT Infrastructure Library - ITIL	59
2.4	<i>Plataforma ScienTI – Colombia</i>	64
2.4.1	CVLAC.	65
2.4.2	GrupLAC.	66
3.	Modelo propuesto de oficina de transferencia de conocimiento, tecnología y consolidación de resultados de investigación	68
3.1	<i>Introducción</i>	68
3.2	<i>Objetivos</i>	70
3.3	<i>Esquema de procesos</i>	74
3.3.1	Definir el plan estratégico de investigación.....	74
3.3.1.1	Descripción del proceso.....	74
3.3.1.2	Métricas.....	74
3.3.1.3	Actividades	75
3.3.1.4	Entregables.....	76
3.3.2	Definición de la arquitectura de información	77
3.3.2.1	Descripción del proceso.....	77
3.3.2.2	Métricas.....	78
3.3.2.3	Actividades	78
3.3.2.4	Entregables.....	79
3.3.3	Gestión de recursos económicos	79
3.3.3.1	Descripción del proceso.....	79
3.3.3.2	Métricas.....	80

3.3.3.3	Actividades	81
3.3.3.4	Entregables.....	83
3.3.4	Control de proyectos.....	83
3.3.4.1	Descripción del proceso.....	83
3.3.4.2	Métricas.....	84
3.3.4.3	Actividades	84
3.3.4.4	Entregables.....	85
3.3.5	Creación del caso de negocio.....	85
3.3.5.1	Descripción del proceso.....	85
3.3.5.2	Métricas.....	85
3.3.5.3	Actividades	86
3.3.5.4	Entregables.....	89
3.3.6	Derechos de propiedad intelectual.....	89
3.3.6.1	Descripción del proceso.....	89
3.3.6.2	Métricas.....	90
3.3.6.3	Actividades	90
3.3.6.4	Entregables.....	91
3.3.7	Gestión de mercado	91
3.3.7.1	Descripción del proceso.....	91
3.3.7.2	Métricas.....	92
3.3.7.3	Actividades	92
3.3.7.4	Entregables.....	92
4.	MODELO DE DATOS.....	93
4.1	<i>Modelo de datos – Datos del Investigador.....</i>	<i>94</i>
4.2	<i>Modelo de datos – Experiencia profesional del Investigador</i>	<i>97</i>

4.3	<i>Modelo de datos formación académica del investigador</i>	99
4.4	<i>Modelo de datos información complementaria del investigador</i>	101
4.5	<i>Modelo de datos – Grupos de investigación</i>	108
4.6	<i>Modelo de datos – Producciones</i>	110
5.	VALIDACIÓN DELA PROPUESTA	118
5.1	<i>Validación por escenarios</i>	118
6.	RESULTADOS OBTENIDOS	124
7.	CONCLUSIONES Y FUTURO TRABAJO	127
8.	Bibliografía	131
9.	ANEXOS	134

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Perspectiva multifacética de las Universidades. Fuente Serrano 2011	27
Figura 2 El triangulo de conocimiento y la política Europea. fuente: Serrano 2011	28
Figura 3. Beneficiarios de becas de doctorado de Colciencias	31
Figura 4. Grupos de investigación	31
Figura 5 Centros de investigación fortalecidos por la política nacional de CT+I	32
Figura 6. Esquema de dominios y procesos INNO IT, fuente (Simkova, 2008)	52
Figura 7. Marco de trabajo COBIT 4.1 Fuente: ISACA	54
Figura 8. Mapa de procesos de COBIT. Fuente: ITSMF	55
Figura 9. Áreas del enfoque de Gobierno de TI. Fuente (IT governance institute, 2007 pág. 6)	56
Figura 10. Principio básico de COBIT. Fuente: (IT governance institute, 2007)	57
Figura 11. Los cuatro dominios interrelacionados de COBIT. Fuente: (IT governance institute, 2007)	58

Figura 12. ITIL Coreguidancetopics. (OGC, 2007)	60
Figura 13. The ITIL ServiceLifecycle. (OGC, 2007)	61
Figura 14. Proceso portafolio de servicios. (OGC, 2007).....	64
Figura 15. Arquitectura de la plataforma ScienTI Colombia. (Hoyos, 2004)	65
Figura 16. Etapas de desarrollo de un producto. Fuente: Colciencias	69
Figura 17. Modelos de gobierno y objetivos. Fuente: elaboración propia	69
Figura 18. Estructura del plan estratégico de innovación. Fuente: (Simkova, 2008)	77
Figura 19. Diagrama de un caso de negocios: fuente (Simkova, 2008)	87
Figura 20 - modelo de datos investigadores. Fuente: elaboración propia	96
Figura 21 - modelo de datos experiencia profesional del investigador. Fuente: elaboración propia.....	98
Figura 22 - modelo de datos formación académica del investigador. Fuente: elaboración propia.....	100
Figura 23 - modelo de datos formación complementaria (MBA) del investigador. Fuente: elaboración propia	103
Figura 24 - modelo de datos Trabajos dirigidos / tutorías en marcha del investigador. Fuente: elaboración propia	104
Figura 25 - Modelo de datos Jurado / Comisiones evaluadoras de trabajo de grado. Fuente: elaboración propia.	105
Figura 26 - Modelo de datos Participación en eventos, congresos. Fuente: elaboración propia.....	106
Figura 27 - Modelo de datos Participación en comités de evaluación. Fuente: elaboración propia.....	107
Figura 28 - Modelo de datos grupos de investigación. Fuente: elaboración propia.	109
Figura 29 - Modelo de datos Producciones. Fuente: elaboración propia.	114
Figura 30 - Modelo de datos producciones de libros y capítulos. Fuente: elaboración propia.	115
Figura 31 - Modelo de datos producción bibliográfica - Revistas científicas, Texto periódicos y otros. Fuente: elaboración propia.	116
Figura 32 - Modelo de datos producción técnica. Fuente: elaboración propia.....	117

Figura 33 - Escenario 1: Convocatoria abierta a grupos de investigación. Fuente:	
Elaboración propia	122

Figura 34 - Escenario 2. Grupo busca apoyo por parte de la OT. Fuente Elaboración propia	
.....	123

RESUMEN

Las políticas actuales impulsadas por el gobierno nacional, en cabeza del departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación, a la vez que las necesidades propias del entorno, obligan a las universidades a ejercer cambios en su política de investigación y desarrollo en aras de cumplir con las políticas regionales y con la misión universitaria de ser un polo de desarrollo para su región.

El problema surge entonces cuando se plantea la definición de estructuras, modelos y procesos adicionales que permitan administrar eficazmente los recursos destinados a la transferencia de los resultados de investigación por parte de las universidades que sigan un marco estratégico general que fortalezca de manera multidisciplinaria ciertas áreas de conocimiento, de interés para estas. Es por eso que el objetivo general de este trabajo de grado es una propuesta de un modelo de oficina de transferencia de conocimiento y tecnología que se encargue de gestionar los procesos de transferencia de conocimiento efectivo a la sociedad, articulando la relación de esta con la universidad y el correcto aprovechamiento de los recursos de investigación en la generación de bienestar a la comunidad.

Como objetivos específicos se planteo realizar una investigación en materia de modelos de oficina similares en Estados Unidos, Europa y Colombia, definir los objetivos generales y procesos para el modelo de oficina de transferencia, definir un modelo de datos que permita realizar inteligencia de negocios sobre el proceso de investigación y definir unos escenarios que permitan definir el modo de operación de la oficina.

La metodología utilizada se basó en el análisis de la situación actual de las oficinas articuladoras de proyectos de investigación en las universidades de Estados Unidos y Europa, donde se crearon las oficinas de transferencia de conocimiento (KTO por sus siglas en ingles), pues bajo la ley todas las IES que reciben fondos de investigación deben tener una función de transferencia de tecnología. También fue necesario conocer la forma como se articula la investigación en Colombia, la cual esta soportada por la plataforma ScienTI, que es administrada por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS, y a través de ella se fomenta la indexación del personal investigador, grupos de investigación, instituciones y pares evaluadores que soportan la base científica de nuestro país. Dentro de la plataforma ScienTI se destacan dos sistemas de información que son el CvLAC donde se registra la hoja de vida de los investigadores y el GrupLAC cuyo objetivo es mantener un directorio de los grupos de investigación.

El modelo de oficina propuesto se apoya en 3 marcos de trabajo de Gobierno de TI: CobIT, ITIL e INNO IT. El objetivo final es alinear la oficina de transferencia estratégicamente con los intereses de la Universidad. Para esto se ha fundamentado la propuesta sobre 3 objetivos generales y 10 procesos. Para la administración de información de investigadores, grupos de investigación y producciones se plantea una estructura de datos basada en la información que existe en las bases de datos del GrupLAC y el CvLAC.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 CONTEXTO DE TRABAJO

Las instituciones de educación superior son actualmente elementos claves dentro del desarrollo económico de la sociedad, factores claves como la globalización y la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías, impulsan a las universidades a modificar sus estrategias institucionales con miras a buscar un mejor posicionamiento dentro la sociedad económica, como polos de desarrollo.

Tradicionalmente las universidades han adquirido un rol ligado a la educación superior y la formación de nuevos profesionales como su función básica y han diseñado sus estrategias institucionales, con actividades dispuestas a la puesta en marcha de programas, medidas y actuaciones para llevarlas a cabo de la manera mas eficiente posible.¹

Sin embargo, las universidades no son instituciones dedicadas únicamente a la formación de futuros profesionales, pues en los últimos años mediante diferentes estrategias de gobierno, se le ha entregado a las universidades un papel determinante dentro del desarrollo de las sociedades en las cuales se encuentran inmersas.

Estas diferentes estrategias de crecimiento han sido implantadas en regiones tan distintas como Estados Unidos, con su ley de patentes y regulaciones para la investigación pública Bayh Dole² que ha generado más de 5000 nuevas compañías apoyadas en la investigación universitaria³ y generando billones de dólares en beneficios directos a la economía norteamericana.

En Europa, la estrategia de Lisboa dictaminada por la comisión europea en el 2003 ha venido trabajando en el desarrollo de una economía del conocimiento, donde las universidades juegan un factor clave dentro del desarrollo competitivo de la región, mediante las estrategias de investigación pública; el consejo europeo indicó que las universidades debían posicionarse como *“la primera línea del*

¹ *New Approaches for the strategic management of R&D and innovation in universities.* **Serrano, Gonzalo.** 2011. 2011, Revista de educacion, Vol. 355

² **Office of federal registry.** 2002. Patents, Trademarks and Copyrights. [En línea] 2002. <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2002-title37-vol1/pdf/CFR-2002-title37-vol1.pdf>

³ www.b-d30.org, consultado en mayo de 2012

*esfuerzo Europeo para crear una sociedad y economía basadas en el conocimiento y mejorar su competitividad”.*⁴

En Colombia el documento CONPES 3582 de 2009, determina la política nacional de ciencia y tecnología, estimula la investigación en el país y la formación de profesionales con perfil de investigador, fomentando estudios de educación superior y proyectos de investigación. Siguiendo esta política las universidades nacionales han incrementado los recursos destinados al desarrollo de nuevas tecnologías y el nacimiento de nuevos grupos de investigación.

Esto presenta un cambio en la estrategia de las instituciones de educación superior o al menos un capítulo extra dentro de la estrategia actual, el papel de las IES ya no se limita solamente a la formación de nuevos profesionales, si no que deben articular la investigación dentro de su plan de acción a largo plazo para cumplir con lo que se espera de ellas.

Administrar los procesos de investigación dentro de este marco, también deja a un lado el esquema tradicional de la generación de conocimiento per se, los grandes avances tecnológicos plantean la necesidad de la innovación y la exploración de áreas de conocimiento que ya no se encuentran definidas como una u otra, si no que son una mezcla de una o varias áreas, lo que ocasiona el desarrollo de estructuras multidisciplinarias para intercambiar y generar conocimiento.

Estas estructuras deben cubrir diferentes aspectos dentro del seguimiento a los proyectos, en las etapas iniciales, se requiere un conocimiento de las habilidades y áreas de conocimiento particular de cada grupo que haga parte de este, así también las que sean necesarias y tengan que ser buscadas en otro grupo dentro o fuera de la misma institución universitaria; el patrocinio y los fondos económicos en general para la sustentación del proyecto; el impacto esperado de este sobre los interesados, la industria, la sociedad y los beneficios, no solo económicos, que se esperan obtener.

Al finalizar un proyecto también es necesario definir que se hará con la tecnología desarrollada, cuales serán los modelos de licenciamiento, la retribución a los grupos partícipes en este proyecto y la generación de modelos de transferencia de conocimiento que permitan la correcta implantación de la tecnología desarrollada en la industria.

⁴ **Comisión europea 2003.** *The role of the universities in the Europe of knowledge.*

Estas connotaciones le dan a los proyectos un manejo más empresarial que el académico habitual, pues entonces también se deben definir estrategias de comercialización, tiempo de llegada del producto al mercado, público objetivo, ciclo de vida, participación, competencia y marca, por nombrar algunos.

La información generada por estos procesos debe obedecer a una política general de cada institución de educación superior, debe ser de interés común para toda la organización y debe propender el direccionamiento de los grupos de investigación hacia el desarrollo de ciertas áreas de conocimiento que permitan posicionar a la IES en la situación esperada y definida como meta en el plan estratégico general.

El manejo de la información se debe apoyar en un modelo de datos y en herramientas de tecnologías de información y comunicaciones, TIC, para facilitar y optimizar el uso de los recursos de los grupos de investigación, debe ser definida, controlada y administrada para cumplir con los criterios de efectividad, eficiencia, confidencialidad, integridad, disponibilidad, cumplimiento y confiabilidad; que faciliten la orientación de esta a la estrategia general de la universidad.⁵

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema surge entonces cuando se plantea la definición de estructuras, modelos y procesos adicionales que permitan administrar eficazmente los procesos de transferencia de los resultados de investigación hacia la comunidad, guiando los grupos de investigación para que utilicen las necesidades de esta como motor estratégico de la investigación.

Esta sobrecarga administrativa no se puede trasladar a los grupos de investigación, pues se sale de su foco de acción y presentaría problemas a la hora de integrar trabajos multidisciplinarios, por lo tanto es necesario definir un esquema que se encuentre en una jerarquía superior y permita articular proyectos multidisciplinarios compuestos por uno o más grupos de investigación.

Este esquema debe orientarse también a cumplir las metas globales de la universidad y marcar objetivos claros que impacten directamente en la estrategia general de crecimiento y posicionamiento, por lo tanto debe contar con métricas y

⁵ **IT governance institute. 2007. Cobit 4.1. 2007.**

procesos que permitan llevar a cabo modelos de mejoramiento continuo sobre cada uno de los proyectos realizados.

Definir estas estructuras, orientar las estrategias y ajustar los esquemas en la medida en que se evoluciona en el desarrollo de conocimiento a través de la investigación, son las tareas de una oficina de transferencia que debe definir el plan de acción de la institución universitaria al enfrentarse a estos cambios definidos por las particularidades de su entorno.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General.

Crear un modelo de oficina de transferencia que permita transferir de manera efectiva los proyectos de investigación de una institución de educación superior hacia la sociedad, siguiendo unos lineamientos estratégicos alineados con los intereses de la universidad.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Realizar una investigación basada en el estado del arte sobre la forma de operar de oficinas similares en Estados Unidos, Europa y Colombia.
- Definir los objetivos, procesos e indicadores claves para un modelo de oficina de transferencia.
- Definir un modelo de datos que soporte la información de grupos, investigadores y proyectos, en el que se pueda extraer información que permita realizar inteligencia de negocio sobre los proyectos de investigación, sus resultados y sus posibilidades de comercialización y explotación en beneficio de la sociedad.
- Realizar un análisis por escenarios que permita definir el modo de operación de la oficina.

1.4 RESUMEN DEL MODELO PROPUESTO

Se propone un modelo de oficina de transferencia para instituciones de educación superior que se base en la premisa de caracterizar los procesos de transferencia como procesos de un área de TI, teniendo en cuenta la experiencia de la industria

en transferencia de tecnología, acuerdos de nivel de servicio, manuales y proyectos de transferencia en general.

Con esta premisa se parte el modelo de oficina en tres áreas principales que son atacadas por diferentes modelos de gobierno de TI.

La oficina de transferencia debe tener un direccionamiento estratégico, que permita que sus procesos sean alineados con una dirección específica, este direccionamiento esta dado por el plan estratégico de la institución a la cual pertenece, el plan nacional de ciencia y tecnología y el plan regional de ciencia y tecnología que recogen la realidad de la sociedad sobre la que se encuentra enmarcada la oficina y que define cuales son las áreas específicas que deben ser atacadas mediante los procesos de transferencia efectivos.

Para realizar un correcto seguimiento de estos objetivos se utilizan procesos de CobIT orientados a la gestión estratégica de unidades de tecnología, así como procesos de gestión y administración de la arquitectura de información, recursos propios de la oficina y la generación de valor mediante los procesos de transferencia.

Mediante los procesos de CobIT se busca una mejor definición de los alcances de los procesos de transferencia, optimización en los tiempos de entrega, precisión en la estimación de los recursos necesarios para la transferencia y cerrar la brecha entre las necesidades de la empresa y los objetivos de los productos investigados por la Universidad.

También se busca utilizar procesos de CobIT que guíen a la OT en el cumplimiento de regulaciones legales y gubernamentales, en lo relacionado con la privacidad, la propiedad intelectual y la transparencia en el manejo de los recursos financieros.

La oficina de transferencia debe tener a su vez un portafolio completo de proyectos que incluya la oferta completa de los productos y servicios generados mediante la investigación en la universidad, este portafolio le permite a la OT acercarse a las empresas de la región o que cumplan con el mercado objetivo definido dentro de cada uno de los productos y generar herramientas comerciales donde se definan claramente las condiciones necesarias para la transferencia, el nivel de servicio esperado, la documentación, manuales o soportes necesarios para que la empresa o sociedad asuma la curva de aprendizaje necesaria para apropiarse de los productos que están adquiriendo.

Este portafolio de servicios se asemeja mucho a los productos generados por el área de TI de una empresa, pues su objetivo es brindar beneficio a terceros, pero tener un control de estos, definiendo previamente los alcances, los tiempos y los

requerimientos necesarios para prestar el servicio de transferencia, mediante esta analogía se propone un conjunto de procesos propios de ITIL, que fue escogido por su fortaleza en el manejo de proyectos.

Darle a la investigación una perspectiva de negocio y gestión es uno de los pilares de INNO IT, la oficina se encargara de recibir prototipos o maquetas iniciales que recién pasan la prueba de concepto, de este marco de trabajo se extraen los procesos que definen actividades propias como la generación de un plan de negocio, un estudio de mercado específico para el producto a transferir, documentación legal que permita la protección de la propiedad intelectual, la definición de un esquema de licenciamiento apropiado y una política clara de porcentajes de participación entre los aportantes del proyecto.

El marco de trabajo cumple apunta mediante tres objetivos a cumplir la misión general de una oficina de transferencia definida por Capart y Sandelin: “La misión central de las oficinas de transferencia es incrementar las oportunidades de que los descubrimientos de la universidad y los resultados de sus investigaciones sean transformadas en productos útiles y servicios de los que el público pueda beneficiarse”⁶

Para cumplir con esta misión se definen tres objetivos generales:

- Incrementar el número de productos o servicios útiles generados por los proyectos de investigación, que generan impacto en la comunidad y beneficio a la universidad
- Optimizar los procesos de transferencia tecnológica y de conocimiento hacia la industria y la comunidad
- Incrementar y gestionar los recursos destinados a realizar las actividades propias de la oficina de transferencia.

Teniendo en cuenta estos objetivos se integran las actividades y las métricas propias de los marcos de trabajo mencionados anteriormente, logrando una integración completa entre el modelo de trabajo general de una oficina de transferencia y las mejores prácticas de gobierno de TI.

⁶ **Capart, Giles y Sandelin , Jon.** 2004. Models of, and Missions for, Transfer Offices from public Research Organizations. s.l. : Stanford Office of Technology Licensing, 2004.

Para administrar la información generada por los procesos de transferencia, se propone un modelo de arquitectura de información que permita registrar los componentes de un producto o servicio y contenga relación a los modelos aprobados por la agencia nacional de ciencia y tecnología.

Este modelo de datos está basado en el modelo del grupo de investigación latinoamericano Gruplac y el del curriculum vitae de investigadores Cvlac, al integrar este modelo de datos con los procesos definidos se puede dar una trazabilidad y continuidad a las producciones resultado de los proyectos de investigación y gestionar los procesos de transferencia con el fin de optimizarlos y aumentar la generación de valor agregado por parte de la oficina a la universidad.

1.5 RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS

El modelo es evaluado mediante una encuesta enviada a un grupo de expertos en el área de investigación y transferencia de conocimiento, de tres universidades de la región.

La encuesta cubre una versión resumida del modelo donde se muestran los objetivos generales y sus procesos con su definición, métricas, actividades y entregables, junto con la arquitectura e información que soporta el flujo del proceso a utilizar y unos escenarios definidos para validar la operatividad del modelo una vez implantado en la oficina.

Se evaluaron todos los puntos anteriores mediante tres principios generales de calidad que buscaban juzgar si estaban declarados de una manera concisa, completa y necesaria para el funcionamiento de la oficina.

Se obtiene una retroalimentación positiva en cuanto a la completitud del modelo de procesos, la arquitectura de información y la fortaleza en cuanto al manejo de los derechos de propiedad intelectual y el licenciamiento de los productos administrados por la oficina.

Los resultados de la encuesta muestran que los objetivos y los procesos requieren un complemento de las métricas propias del funcionamiento de una oficina de transferencia, otorgada a los expertos por la experiencia de campo.

También cabe resaltar que la delineación del modelo debe ser definida de una manera concisa, pues se cae en el riesgo de entrar en las funciones propias de una oficina de gestión de la investigación, cuyos objetivos principales se encuentran atrás en la cadena del proceso investigativo y no llevan necesariamente a la creación de productos con finalidades de transferencia.

1.6 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

El presente documento se ha estructurado en diferentes capítulos a través de los cuales exponemos el problema a resolver, un detallado análisis del estado del arte, la metodología y los marcos de trabajo de Gobierno de TI usados para el desarrollo del trabajo, y se detallan los objetivos generales y procesos para el funcionamiento de la oficina de transferencia. Además, se presenta los escenarios desarrollados para llevar a cabo una validación del funcionamiento de la oficina.

Capítulo 1: Contexto con en el que se ha realizado la investigación.

Capítulo 2: Se presenta el marco teórico, el cual está dividido en cuatro secciones: los antecedentes de la investigación, del trabajo, seguidamente están los modelos de oficinas de transferencia. Finalmente, se presentan los tres marcos de gobierno utilizados a través del documento y la plataforma ScienTI – Colombia de Colciencias como base para estructurar la información del proceso de investigación y generar una inteligencia de negocios que le proporcione un valor agregado a la Universidad.

Capítulo 3: Se describen los objetivos generales de la oficina de transferencia y el esquema de procesos sobre los que se fundamenta su funcionamiento. Para cada proceso se plantean unas métricas que permitan medir el desempeño, las actividades a desarrollar y los entregables que se esperan.

Capítulo 4: Aquí se plantea la estructura de información para soportar los datos generados del proceso de investigación de Investigadores, producciones y grupos de investigación.

Capítulo 5: Para validar el modelo de propuesta de oficina de transferencia, se utilizó un esquema por escenarios. Cada escenario se divide en tres áreas, la primera o superior, incluye los procesos propuestos dentro del capítulo 3. La capa media incluye los procesos operativos de la oficina y que hacen parte del diario operar de una OT que se ajuste a este modelo. En la capa inferior se encuentran los modelos de datos e información, definidos en el capítulo 4 y que permiten la persistencia y búsqueda de los datos en el esquema de información generada por la OT.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación.

2.1.1 Antecedentes generales

La investigación y el desarrollo experimental (I+D) se divide tradicionalmente en tres áreas:⁷ “la investigación básica, consistente en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.

La investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.

El desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. La I+D engloba tanto la I+D formal realizada en los departamentos de I+D así como la I+D informal u ocasional realizada en otros departamentos”

Sin embargo la I+D incluye otras factores para las IES, como las actividades científicas y tecnológicas, la formación de científicos e ingenieros, el perfeccionamiento post-universitario de ciertas habilidades, la difusión de resultados, los servicios de información técnica, la recopilación de datos, los marcos legales, los estudios de viabilidad y muchos otras.⁸

⁷ **OCDE. 2002.** *Manual de frascati. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental.* 2002.

⁸ **Colciencias. 2009.** *CONPES 3582.* 2009

La investigación se integra en las IES en el triangulo del conocimiento, junto con la educación y la innovación como los tres pilares críticos de su estrategia, siendo tradicionalmente y desde la edad media la educación como su pilar principal⁹.

Pero las dinámicas de cambio actuales, la globalización, el surgimiento de nuevas tecnologías han generado en los gobiernos mundiales el planteamiento de estrategias que requieren de las universidades ser participantes activos en la generación de competencias y capital humano, necesario para conducir a sus regiones a liderazgo competitivos globales.

2.1.2 Políticas de investigación en Estados Unidos.

Los fondos de investigación publica en Estados Unidos crecieron desde el fin de la segunda guerra mundial, sin embargo, los resultados de estas investigaciones se encontraban ligados directamente al gobierno central, para 1980 el gobierno general tenia alrededor de 28,000 patentes comerciales y licenciaba menos de el 5% de estas a la industria, para el desarrollo de nuevos productos.¹⁰

En 1980 se firma la ley “University and small business patent procedure act” impulsada por los senadores Bayh y Dole, que fundamenta y regula la competitividad de la investigación pública mediante un objetivo claro:

“Usar el sistema de patentes para promover la utilización de invenciones surgiendo desde la investigación o el desarrollo soportado por el gobierno general; para promover la colaboración entre los intereses comerciales y las organizaciones sin animo de lucro, incluyendo las universidades; para impulsar que las invenciones hechas por organizaciones sin animo de lucro y pequeñas empresas sean usadas en una manera para promover la libre competencia y la empresa, sin imponer cargas excesivas a las futuras investigaciones y descubrimientos; promover la comercialización y la disponibilidad publica de invenciones hechas en los Estados Unidos por la industria y mano de obra de los Estados Unidos; asegurar que el gobierno obtiene suficientes derechos en los inventos soportados federalmente para cumplir sus necesidades y proteger al publico contra el no uso o el uso irracional de estas invenciones; y para minimizar el costo de administrar las políticas en esta área”^{11 12}

⁹ *New Approaches for the strategic management of R&D and innovation in universities.* **Serrano, Gonzalo.** 2011. 2011, Revista de educacion, Vol. 355

¹⁰ **ProTon Europe.** 2007. *Experiencies on the US knowledge transfer and innovation system.* 2007

¹¹ **Office of federal registry.** 2002. Patents, Trademarks and Copyrights. [En línea] 2002. <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2002-title37-vol1/pdf/CFR-2002-title37-vol1.pdf>

Esta ley permitía que la propiedad intelectual de las producciones patrocinadas por el estado, permaneciera en las universidades donde eran desarrolladas, pero confería también, derechos y deberes sobre estas producciones, pues obligaba a las universidades a ser diligentes en los procesos de transferencia de estos resultados al público en general, mediante patentes, licencias o emprendimientos empresariales.

Todas las IES están obligadas mediante esta ley a reportar en el termino de 2 años, cada nueva producción a la agencia que provee los fondos de investigación, sin importar si esta fue parcial o totalmente fundada por el gobierno y decidir si retiene el titulo de propiedad de la producción, si no lo hace, debe entregar el titulo a la agencia y si lo hace, debe seguir el procedimiento de patente en un lapso de 1 año.

La universidad es entonces responsable de los costos y procedimientos asociados a la producción tecnológica, como patentes, marca y licencias; también tiene el derecho de las regalías por el licenciamiento, sin embargo, en ciertas circunstancias, cuando la universidad no ha hecho un buen uso de la tecnología desarrollada transfiriéndola al publico, la agencia de financiación puede reclamar el derecho de la licencia.

Las universidades deben dar prioridad a la pequeña y a la mediana industria en el momento de otorgar las licencias, sin embargo las grandes empresas, de más de 500 empleados, pueden hacer uso de una licencia, si han patrocinado proyectos que hayan conducido a esta producción. Cualquier compañía que tenga una licencia exclusiva otorgada por una IES para venta dentro de los Estados Unidos, esta obligada por la misma ley a fabricar sustancialmente el producto dentro de suelo Estadounidense.

Mediante esta ley, se garantizo en los Estados Unidos que las universidades pudieran conservar los derechos de propiedad intelectual sobre cualquier desarrollo y se les otorgo la autonomía para licenciarlo, de manera exclusiva o no, esto tuvo como resultado que la industria empezó a interesarse por patrocinar proyectos de investigación, pues sabia que podía negociar las condiciones de uso directamente con la universidad.

Para hacerse cargo de estas relaciones, los modelos de transferencia y la gestión administrativa se crearon en las oficinas de transferencia de conocimiento (KTO

¹² Traducción libre de los autores

por sus siglas en ingles), pues bajo la ley todas las IES que reciben fondos de investigación deben tener una función de transferencia de tecnología.

Estas oficinas evolucionaron a partir de estas unidades encargadas de la transferencia a las que se les fueron agregando procesos para el manejo de las licencias, metodología para la creación de patentes y modelos administrativos para administrar los ingresos que provenían de las licencias y los fondos de financiación externos.

Estas oficinas están presentes en universidades públicas y privadas, y administran fondos que provienen en su mayoría del estado, manteniendo los niveles de inversión de la industria entre el 5% y el 20%, las KTO también proveen servicios de consultoría y asesoría a empresas, aunque la mayoría implementa estrictas políticas acerca del “conflicto de interés”.¹³

Las KTO también generan ingresos en las universidades, aunque no todas son exitosas, la oficina del MIT reporta ingresos por licenciamiento de 40 millones de dólares al año, mientras que la de Harvard lo hace por 20 millones.¹⁴

2.1.3 Política de investigación en Europa

La comisión europea en el año 2000 mediante la estrategia de Lisboa, decide involucrar a las IES como actores claves dentro del desarrollo de la economía, posteriormente determina que la financiación de la investigación dentro de estas debe tener también una alineación estratégica global, la comisión dice que:

“Las universidades deben ser financiadas por lo que hacen y no por lo que son, enfocando la financiación en sus salidas y no en sus entradas. La financiación competitiva debe ser basada en sistemas de evaluación institucionales y en diversos indicadores de rendimiento con objetivos claros y métricas soportadas por estándares internacionales.”^{15 16}

Esto indica la necesidad de una estrategia al interior de las IES, pues los fondos de financiación en Europa pasa ser realizada con base en los proyectos presentados y en los resultados obtenidos en proyectos anteriores, todo esto se debe ahora medir y almacenar en sistemas de información que permitan realizar

¹³ **ProTon Europe. 2007.** *Experiencies on the US knowledge transfer and innovation system.* 2007

¹⁴ **ProTon Europe. 2007.** *Experiencies on the US knowledge transfer and innovation system.* 2007

¹⁵ **Comisión Europea. 2006.** *Delivering on the modernisation agenda for universities: Education, research and innovation.* 2006.

¹⁶ Traducción libre, realizada por los autores

un seguimiento de todos los proyectos de investigación a lo largo de su ciclo de vida y posterior efectividad al ser entregada al público.

El concilio económico europeo manifiesta¹⁷ que la forma de medir la investigación debe cambiar radicalmente, al menos en Europa, pues esta se realiza mayoritariamente de una forma pasiva, basada normalmente en los resultados dentro de la comunidad académica ej.: el numero de publicaciones o citaciones que obtenía un trabajo en particular.

Es necesario medir a las IES desde una perspectiva integral, que evalúe la efectividad y el impacto que tienen los proyectos de investigación que esta realiza, debe salirse de los esquemas y rankings tradicionales, manifiesta el mismo concilio, medir otras actividades propias de el dinamismo que se le quiere dar a la economía, como la consultoría, la revisión de pares, los procesos y el impacto, por mencionar unos cuantos.

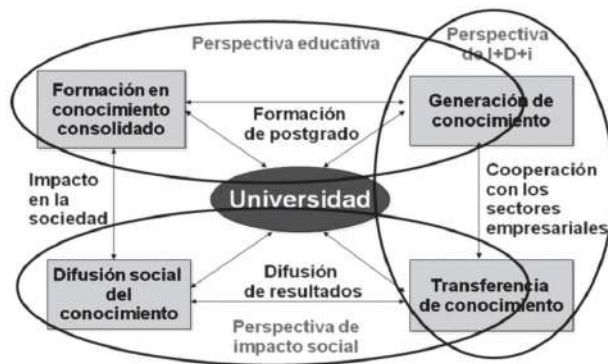
La misión de una IES es desde su concepción inicial, totalmente multifacética, como se observa en la Figura 1, combina su función docente con la generación de nuevo conocimiento ligado a su actividad investigadora, la transferencia de conocimiento adquirido, la cooperación con los centros empresariales y la divulgación hacia la sociedad.¹⁸

Realizar un cambio de direccionamiento como el propuesto por el Concilio Europeo, requiere de las universidades una restructuración a nivel de todos sus procesos internos, pues no se pretende que la investigación eclipse los otros pilares del triangulo del conocimiento, si no que por el contrario los tres se coordinen en una sola dirección que impulse el desarrollo económico de la región a la que pertenece la Universidad.

Figura 1 Perspectiva multifacética de las Universidades. Fuente Serrano 2011

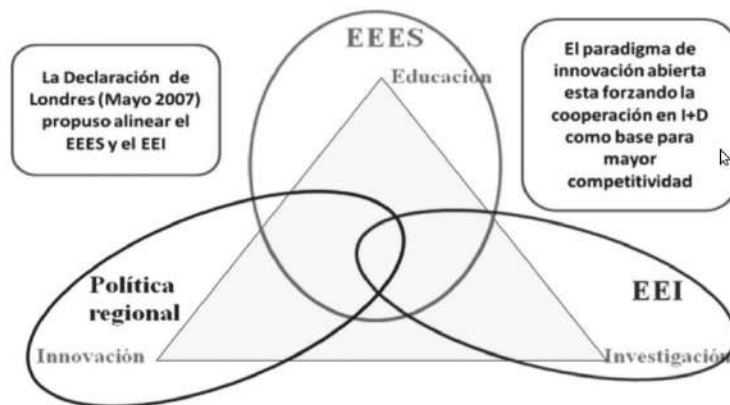
¹⁷ **European Commision Directorate General for Research. 2010. *Assesing Europe's Univeristy Based Research*. Bruselas : s.n., 2010. EUR 24187 EN**

¹⁸ ***New Approaches for the strategic management of R&D and innovation in universities. Serrano, Gonzalo. 2011. 2011, Revista de educacion, Vol. 355***



Se crean entonces el Espacio Europeo para la Educación Superior (EEES) y el Espacio Europeo de Investigación (EEI) que basados en una política regional, dirigen y coordinan los esfuerzos de las Universidades para alinear sus actividades de formación, con sus actividades de investigación, como podemos observar en la Figura 2.

Figura 2 El triangulo de conocimiento y la política Europea. fuente: Serrano 2011



Solo hasta 2010, con la creación de la iniciativa "Innovative Europe" del concilio Europeo se inicia con un plan para integrar la innovación en el desarrollo de estrategias conjuntas con los otros dos pilares.

Alinear los pilares requiere actividades de gobierno al interior de las Universidades, para identificar las necesidades de cada una de ellas en particular, contrastándolas con varios factores, como las necesidades de sus regiones, el ambiente legal de sus países y los intereses propios de cada universidad.

Las KTO en Europa son las encargadas de dirigir y coordinar estas actividades, dándoles un enfoque fuertemente estratégico, pues una de sus funciones esta en la de posicionar a las IES en los distintos escalafones dirigiendo y coordinando sus esfuerzos investigativos en esta dirección, con el fin de conseguir mas recursos de financiación y mejorar su capital humano.

La red más importante de oficinas de transferencia en Europa es conocida como ProTon¹⁹ y cuenta con casi 600 universidades y organizaciones de investigación pública, otras redes trabajan a nivel local, como red OTRI (Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación) en España, AURIL en Reino Unido, NetVAL en Italia o TII (La asociación europea de profesionales en transferencia de tecnología e innovación)

ProTon se encuentra actualmente definiendo un marco de trabajo estratégico que responda a inquietudes de financiación, propiedad intelectual y estrategias de direccionamiento para las oficinas de transferencia, con miras a regular la propiedad intelectual y el licenciamiento de productos de forma similar a la ley Bayh-Dole en Estados Unidos, pero bajo los conceptos de globalidad y ajustada a los marcos de ley de los múltiples países de la unión.²⁰

2.1.4 Políticas de investigación en Colombia

Colombia rediseña su política de investigación a través del documento CONPES 3582²¹ que define la política nacional de ciencia y tecnología y la ley 1286 de 2009, que convierte a Colciencias en un departamento administrativo y la provee de herramientas autónomas para el manejo de la política nacional en lo referente a ciencia, tecnología e innovación.

El CONPES 3582 propone seis estrategias para el mejoramiento de la investigación en Colombia:

- Crear un portafolio de instrumentos para fomentar la investigación, como consultorías, compra de herramientas, adaptación de tecnología internacional.
- Fortalecer la institucionalidad en ciencia, tecnología e investigación, para lo cual se promueve la ley 1286, mediante la cual se convierte a Colciencias en un departamento administrativo y se constituye el fondo Francisco José de

¹⁹ <http://www.protoneurope.org/>

²⁰ **ProTon Europe 2011.** *Online questionnaire for the Green Paper on a common strategic framework for EU research and innovation funding.* 2011

²¹ **Colciencias. 2009.** *CONPES 3582.* 2009

Caldas, para fomentar la financiación de las actividades de ciencia y tecnología.

- Fortalecer el recurso humano, mediante estrategias de fomento a la educación en niveles de postgrado con el objetivo de aumentar el nivel de doctores en el país, mediante el proyecto de inversión “Capacitación de Recursos Humanos para la Investigación”
- Promover la difusión del conocimiento generado, mediante el apoyo a instituciones que se dediquen a esta labor y su difusión en medios de comunicación.
- Focalizar la acción del estado en el desarrollo de sectores estratégicos en el largo plazo, que se caracterizan por entregar un alto valor agregado. Esta focalización busca mejorar el impacto y evitar la distribución de recursos. Las áreas a enfocar son: Energía y recursos naturales, biotecnología, salud, materiales y electrónica, tecnologías de información y comunicaciones, logística y diseño y construcción de ciudadanía e inclusión social.
- Fomentar el diseño y la ejecución de planes de cooperación regional.

Con base en estas estrategias, Colciencias planeo para el 2014 el cumplimiento de las siguientes metas:²²

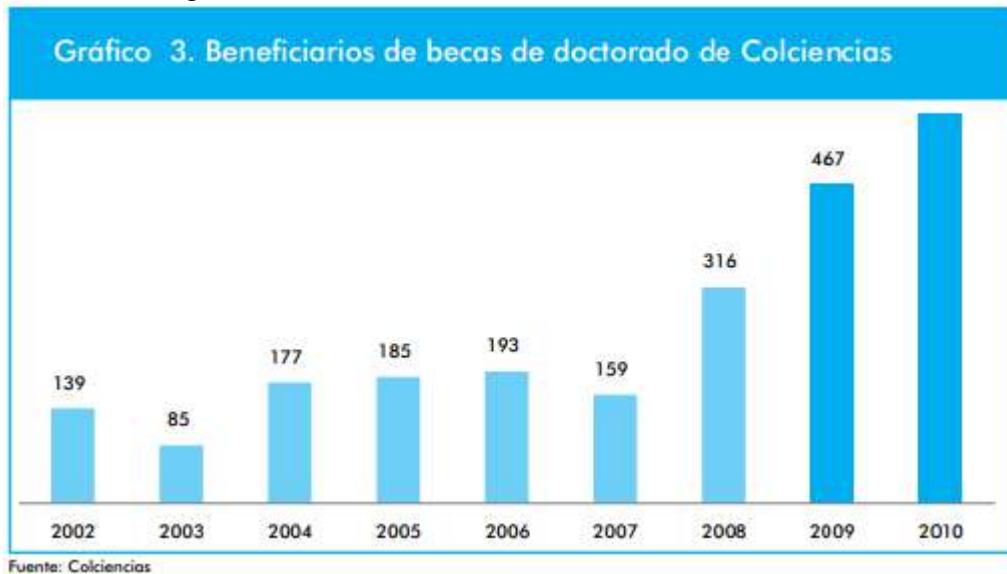
- Incrementar de 0,41% a 0,7% la inversión nacional en actividades de ciencia, tecnología e innovación como porcentaje del PIB, y del 0,16% al 0,35% la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D).
- Lograr que por lo menos 14 Ministerios y entidades del Gobierno Nacional realicen convocatorias articuladas con la política de CT+I.
- Apoyar la definición e implementación de planes estratégicos regionales de ciencia, tecnología e innovación en los 32 departamentos del país.
- Definir e implementar planes estratégicos para todos los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación y para las áreas identificadas como estratégicas para el desarrollo del país.

²² **Colciencias 2011.** *Informe de gestión* . 2011

- Restructurar administrativamente el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias.

Colombia se encuentra por debajo del promedio latinoamericano en inversión de ciencia y tecnología como porcentaje del PIB, invirtiendo actualmente el 0,16% del PIB, cuando economías similares invierten alrededor del 0,5%.

Figura 3. Beneficiarios de becas de doctorado de Colciencias



Los objetivos principales de Colciencias, en etapas tempranas de su estrategia son los de el fortalecimiento en la base de la producción investigativa, entregando becas de doctorado, de las que se entregaron 500 en 2010 (

Figura 3), queriendo llegar a una meta de 1000 en 2012 y 3500 en 2014.

Los grupos de investigación también se están fortaleciendo, Colombia contaba en 2004 con 1.520 grupos inscritos, 544 de los cuales eran reconocidos por Colciencias y paso a tener 4.075 grupos reconocidos y un total de inscritos de 11.966 a Junio de 2011, como podemos observar en la Figura 4.

Figura 4. Grupos de investigación



Los centros de investigación y los de desarrollo tecnológico también se han visto fortalecidos por las políticas colombianas de estado, como observamos en la Figura 5.

Figura 5 Centros de investigación fortalecidos por la política nacional de CT+I



Si bien podemos observar que el estado Colombiano se encuentra interesado en invertir recursos con el fin de mejorar la investigación en el país, las Universidades colombianas deben realizar proyectos y planes de inversión, que justifiquen el destino de los recursos que solicitan, estos planes de inversión deben obedecer a estrategias claras alineadas desde la Universidad, con la región y el interés del estado, para tener éxito en las operaciones de financiación.

2.1.5 Oficinas de transferencia en Colombia.

2.1.5.1 Universidad EAFIT.

El Centro para la Innovación, Consultoría y Empresarismo (Cice) de la Universidad EAFIT, fue creado en el año 2006 para ofrecer soluciones a empresas, gobiernos, instituciones educativas, emprendedores, organizaciones sociales y demás entes de la sociedad, mediante la prestación de servicios y productos que están sustentados en el conocimiento y experiencia de las diferentes áreas académicas y de investigación de la Universidad. A través de su actividad el CICE realiza transferencia de tecnología y conocimientos con el fin de contribuir al desarrollo social y económico de la región y el país.²³

El conocimiento y la tecnología que se genera en la Universidad EAFIT se transfiere a la sociedad a través de:

- Soluciones en áreas Técnicas
- Soluciones en áreas Administrativas
- Soluciones en las áreas de Tecnologías de Información y Comunicaciones
- Soluciones en el área de Mercados Nacionales e Internacionales
- Soluciones en áreas Ambientales y Sociales
- Soluciones para los Procesos formativos

La incorporación del conocimiento generado por los grupos de investigación o recopilados en las áreas académicas y administrativas de la Universidad EAFIT se adapta a diferentes modalidades de trabajo según el alcance esperado de cada proyecto, así como los retornos financieros, académicos y de imagen establecidos para cada iniciativa. Las modalidades de trabajo utilizadas con mayor frecuencia son:²⁴

²³ **Universidad EAFIT.** <http://www.eafit.edu.co/cice/que-es-cice/Paginas/presentacion.aspx>. [En línea] Universidad EAFIT. [Citado el: 08 de 07 de 2012.]

²⁴ **Centro para la Innovación, Consultoría y Empresarismo (CICE).** PORTAFOLIO DE SERVICIOS CICE. [En línea] [Citado el: 08 de 07 de 2012.] <http://www.eafit.edu.co/cice/Documents/Brouchure%20CICE%202011.pdf>.

- Consultoría individual.
- Consultoría colectiva (realizada a un conjunto de organizaciones que presentan problemáticas similares).
- Investigación conjunta.
- Investigación a la medida.
- Licenciamiento de derechos de propiedad intelectual de EAFIT.
- Acompañamiento en la creación de nuevas empresas.
- Capacitaciones, charlas y talleres.
- Presentaciones.
- Programas de educación no formal abiertos o cerrados.

La Universidad destina más de \$9 mil millones de pesos anuales a la investigación, cifra que representa el 10% del valor total del presupuesto de la Universidad. Este valor es muy representativo si se tiene en cuenta que los datos de Planeación Nacional revelan que Colombia destina el 0.37% del Producto Interno Bruto, PIB, anual a investigación y Desarrollo. De ese 10%, el 4% corresponde a recursos internos y el 6% restante, a dineros cofinanciados por Colciencias y los empresarios. La Universidad tomó la decisión de convertir la investigación como el eje del trabajo universitario. Investigación aplicada a las necesidades de la sociedad, la comunidad empresarial y educativa del país.²⁵

Centro de I&D Argos + EAFIT: sinergia de capacidades.²⁶

Referencia: "Argos agradece la condecoración Orquídea al Mérito Tecnológico entregada por el Concejo de Medellín. Bogotá, noviembre de 2010.

²⁵ **ScieTech Media. 2007.** Colciencias destaca a Eafit, que convierte anualmente en investigación más de \$9.000 millones, equivalentes al 10% del presupuesto de la Universidad. <http://www.agenciastm.com/site/Default.aspx> [En línea] ScieTech Media, 07 de 05 de 2007. [Citado el: 08 de 07 de 2012.]

²⁶ **Cementos ARGOS. Noviembre de 2010.** *Argos agradece la condecoración Orquídea al Mérito Tecnológico entregada por el Concejo de Medellín.* Bogota : s.n., Noviembre de 2010

El Centro de Investigación y Desarrollo Argos, ubicado en la Universidad EAFIT de Medellín, cuenta con equipos de última tecnología para investigación en diversas especificidades técnicas de la industria: termogravimetría, reología, calorimetría, alta T, rayos X, infrarrojo y microscopía. En el Centro se fomenta la creatividad y el deseo de conocimiento de los colaboradores de la Compañía y por ende, se contribuye al perfeccionamiento de los procesos industriales.

Los ejes clave sobre los que funciona el Centro están enfocados en la experimentación, gestión, investigación, transferencia de conocimiento y muestra de productos integrados en una dinámica de innovación.

La implementación del Centro se hizo en tres fases: (Figura 6)

- Planeación: referenciación en Colombia y países como España, Estados Unidos, Alemania, Francia y Argentina. Así mismo el equipo a cargo del proyecto realizó capacitaciones en Brasil, España y Estados Unidos.
- Implementación e infraestructura: montaje del laboratorio en la Universidad EAFIT y compra de equipos.
- Metodologías y gestión: focalizada en la transferencia de conocimiento, diseño de experimentos, formulación de proyectos, gestión de la información y vigilancia tecnológica. Esta fase se lleva a cabo en la actualidad.

En la figura 7 se muestra un balance de los resultados obtenidos de la alianza entre Argos y EAFIT entre los años 2009 y 2010.

Figura 6. Centro de I&D Argos + EAFIT. Fuente: Centro de Investigación y Desarrollo Argos.



Figura 7. Balance Argos + Eafit: 2009 - 2010. Fuente: Centro de Investigación y Desarrollo Argos.



Hechos importantes

- EAFIT se ha venido organizando desde el año 2007 en asuntos de derechos de propiedad intelectual.
- En 2004, obtuvo la primera patente por un modelo de utilidad del tornillo de troncos giratorios desarrollado por el profesor Iván Darío Arango López, de Ingeniería Mecánica.
- Uno de los grandes logros es que la Universidad tiene un Reglamento de Propiedad Intelectual, que fue aprobado en el segundo semestre de 2009 y socializado y entregado a la comunidad educativa.
- La Universidad cuenta con el Comité Interdisciplinario en el que tienen asiento la Rectoría, la Dirección de Investigación y Docencia, la Secretaría General, el Cice, la Dirección Administrativa y Financiera, y Desarrollo Humano.
- La universidad construyó entre 2008 y 2010 el edificio de Ingenierías. Este es una estructura de cinco pisos, pensado en un espacio para la investigación, la creatividad y la innovación. Un lugar para la transferencia de tecnología donde todos pueden aprender, profesores y estudiantes, y generar conocimientos útiles para la sociedad. Este espacio, cuenta con socios estratégicos como Hewlett Packard, Rexco Tools, Siemens, Cisco Systems y Manufacturas Muñoz.
- El 24 de marzo de 2009, con la firma de un convenio, quedó formalizado el trabajo de cooperación científico y tecnológico que se desarrolló entre la Universidad Eafit y Sofasa para el mejoramiento de procesos de la

ensambladora. El propósito de la universidad fue crear un centro de ingeniería que funcione bajo un modelo de transferencia del conocimiento en el que las empresas de la ciudad puedan acceder a unos recursos humanos y físicos que les ayuden a optimizar su productividad.

2.1.5.2 Universidad de Antioquia.²⁷

El compromiso de la Universidad de Antioquia con el apoyo a la creación de empresas y la transferencia de los resultados de investigación tiene su origen en una serie de retos y nuevos requerimientos que la sociedad impone a la universidad contemporánea y que exigen de ella explícita participación en el desarrollo regional, no sólo en las formas tradicionales de formación del talento humano, sino también en la solución de las necesidades sociales, así como en lo que se ha llamado “las necesidades del sector productivo”. La Universidad de Antioquia ha definido en su Estatuto General, en el Capítulo IV, artículo 27, como uno de los objetivos de la Institución: *“Adelantar programas y proyectos orientados a impulsar el desarrollo de un espíritu empresarial con clara conciencia de su responsabilidad social, tanto en el sector público como en el privado”*.

En 2005 gracias al Convenio Interadministrativo 4800001003 suscrito entre el Municipio de Medellín y la Universidad de Antioquia se materializa en el Parque del Emprendimiento la relación de confianza entre las dos entidades; con ello se da la oportunidad del encuentro para promover el proceso de innovación por medio de la investigación, el desarrollo tecnológico y la creación de empresas como resultado del conocimiento generado en la actividad académica, en especial de la transferencia de los resultados de la investigación aplicada y de las ideas innovadoras e iniciativas de empresa que surjan de la comunidad universitaria. El Parque del Emprendimiento, entonces, es un espacio universitario de puertas abiertas a la ciudad, que reúne objetivos de la Universidad y del Municipio en una experiencia sin precedentes en el país.

En la Universidad de Antioquia opera desde el año 2007 el Concurso NUEVAS EMPRESAS A PARTIR DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN –NERI-, concurso del Municipio de Medellín enfocado en la creación de Spin Off o empresas que pongan en el mercado nuevos productos y servicios a partir de los resultados de investigación aplicada de grupos de investigación, avalados por el

²⁷ **Olga Lucia Ruiz Correa.** *El camino hacia las spin off en Medellín, Colombia. Experiencias vividas desde la Universidad de Antioquia.* [En línea] [Citado el: 08 de 07 de 2012.] <http://www.uv.es/motiva2/Ponencias%20Motiva2009/docs/107.pdf>

Sistema Nacional de Innovación, que tengan iniciativas empresariales a partir de los resultados de su actividad investigadora.

El concurso NERI en su primera versión, entregó premios por U\$324.200, en dos líneas una de desarrollo experimental que contemplaba el mejoramiento de prototipos para hacerlos presentables comercialmente y el inicio de procesos de normalización y documentación hacia la estandarización de procesos productivos o de prestación de servicios, la otra línea de gestión de oportunidades de innovación en la que se contemplaban estudios de mercado, planes de negocios, valoración empresarial, desarrollo de propuestas para transferencia, protección de la propiedad intelectual, divulgación de la capacidad tecnológica de los grupos, gerencia de los proyectos y en general servicios técnicos de apoyo para lograr la innovación a partir de los resultados de investigación. Cada proyecto en este Concurso podía acceder hasta U\$70.000, acorde con las necesidades específicas del mismo y con el compromiso de contrapartidas institucionales de la Universidad que respalda al Grupo de Investigación.

El camino hacia las spin off.²⁸

En la Universidad de Antioquia se trabaja en el establecimiento de la metodología de acompañamiento a los proyectos que se transferirán vía Spin Off, en la que se involucran los mecanismos de evaluación tipo Descriptivos Tecnológicos, Diligencia de la Innovación o cualquier otra herramienta que permita evaluar el estado de la tecnología y el mercado antes de pensar en la creación de una empresa o en la misma transferencia de resultados mediante cualquiera de sus formas; estas herramientas permiten ahorrar recursos, que son escasos, en tanto que solo se procede con el desarrollo de los planes de negocio y planes de transferencia previa evaluación de la viabilidad de los múltiples modelos de negocio que puedan surgir como posibilidad para la transferencia de los resultados de investigación de los que se trate.

Posterior a la definición de la forma de transferencia que se defina para el resultado de investigación, se procede con el desarrollo de un análisis del mercado que tendrá el nivel de profundidad que requiera las dimensiones del proyecto del que se está hablando, de tal forma que son estudios o análisis que se profundizarán acorde con las respuestas específicas que se busquen encada

²⁸ **Olga Lucia Ruiz Correa.** *El camino hacia las spin off en Medellín, Colombia. Experiencias vividas desde la Universidad de Antioquia.* [En línea] [Citado el: 08 de 07 de 2012.] <http://www.uv.es/motiva2/Ponencias%20Motiva2009/docs/107.pdf>

proyecto. Este estudio se integra al plan de negocios que se hace para el proyecto cuando se haya definido transferir mediante la creación de Spin Off, en este caso será el estatuto de Spin Off, que se encuentra en construcción, el documento de referencia para el establecimiento de los términos generales de funcionamiento de la potencial empresa con relación a la participación de la Universidad, los beneficios para los investigadores y las dependencias universitarias y el nivel de compromiso y participación de la Universidad, así como el que define las instancias de decisión para estos proyectos en las Universidad y los criterios para el uso de la denominación Spin Off Universidad de Antioquia. En la Figura 8 se ilustra el proceso de acompañamiento.

Red Unificada de Transferencia de Tecnología de Antioquia –RUTTA

Con la idea de fortalecer las Unidades de Transferencia de Tecnología existe la Red Unificada de Transferencia de Tecnología de Antioquia –RUTTA- que con el apoyo de la Universidad Politécnica de Valencia –UPV- viene fortaleciendo las capacidades en materia de transferencia para 5 Universidades (U de A, EAFIT, UN, UPB, U de M). En ellas ya se cuenta con un Estatuto de Propiedad Intelectual bien sea revisado sobre el existente de tiempo atrás o con uno construido a partir de las experiencias de las otras Universidades de la Red. Actualmente estas mismas Universidades junto con la Corporación Universitaria Lasallista, el CES y la EIA, que conforman el G8 (Grupo de las Universidades más representativas de la región) trabajan alrededor de una iniciativa denominada Programa para impulsar la Innovación en Antioquia –PROINNOVA- proyecto para recibir la transferencia del programa Uniemprende de la Universidad Santiago de Compostela –USC- para la generación, promoción y apoyo de iniciativas emprendedoras, innovadoras, constructoras de equidad y atractivas para los fondos de capital de riesgo, a partir de las capacidades y resultados de investigación de las universidades asociadas al G-8. En el marco de esta iniciativa se pretende lograr que las universidades integrantes del G8 desarrollen capacidades para crear empresas spin-off, mediante el fortalecimiento de sus unidades de transferencia de tecnología y emprendimiento para que mejoren sus competencias para la detección, apoyo y promoción de iniciativas empresariables a partir de resultados y capacidades de investigación, dotándolas de planes de negocio atractivos para los fondos de capital de riesgo, que posibiliten la financiación de ellas en su fase inicial, contribuyendo significativamente al desarrollo socioeconómico de la región, articulando esfuerzos con el Concurso NERI, de tal forma que se puedan focalizar recursos en impulsar adecuadamente los proyectos más promisorios y con mayor potencial innovador. Desde la Universidad de Antioquia se comparte la coordinación de PROINNOVA con EAFIT.

Figura 8. Acompañamiento general a un Resultado de Investigación con potencial de convertirse en Spin Off en la Universidad de Antioquia. Fuente: Olga Lucia Ruiz Correa



2.1.5.3 Universidad del Valle.²⁹

La oficina de Transferencia de Resultados de Investigación – OTRI-, de la Universidad del Valle, fue concebida con el objetivo de potencializar y dar a conocer el papel de la Universidad como elemento esencial del sistema de innovación. Con este fin se han definido estrategias que permiten la vinculación Universidad – Empresa, promocionando su oferta tecnológica, motivando el trabajo en red y servicios de interés común, facilitando así una interacción entre personas de la industria y los grupos de investigación.

Para motivar y facilitar la innovación en la región, la OTRI ha liderado en el Valle del Cauca la Red de Universidades por la Innovación. Con este objetivo se procura ampliar y fortalecer las relaciones Universidad – Empresa, creando

²⁹ **Guerrero Patricia 2009.** *La OTRI, vinculando la Universidad con su entorno.* [En línea] 13 de Febrero de 2009. [Citado el: 08 de 07 de 2012.] <http://gestiontecnologica.univalle.edu.co/Files/boletin%201.pdf>. 2145-0021

vínculos de confianza y trabajo multidisciplinario que garanticen actividades de transferencia tecnológica y fomento a la innovación, contribuyendo de esta forma al desarrollo económico de la región.

La OTRI también participa de forma activa en el Comité Universidad Empresa Estado, del Valle del Cauca – CUEEV, donde se persigue fortalecer la investigación en las Universidades, la competitividad de la región y de sus empresas con el objetivo del desarrollo de la región.

Los resultados de la OTRI, obtenidos a través de la Red Universitaria para la Innovación en el Valle - RUPIV y el Comité Universidad Empresa Estado Valle del Cauca - CUEEV, han sido de gran significado para la región. Muestra de ello es el Fondo de Innovación del Valle del Cauca, que ha financiado proyectos de innovación y desarrollo tecnológico por un monto de mil cien millones de pesos (\$ 1.100.000.000); la Primera Rueda de Negocios, donde se realizaron 355 citas, entre investigadores y empresarios, y se concretaron cerca de 20 proyectos con la participación de las empresas. De la Universidad del Valle participaron 28 grupos de investigación y se lograron proponer 10 proyectos para ser presentados a convocatorias de cofinanciación de Colciencias, Sena y otros con financiación directa de las empresas. Igualmente ha gestionado y obtenido recursos, durante los últimos años, del Ministerio de Educación Nacional- MEN, para el fortalecimiento del CUEEV.

De acuerdo al consolidado histórico de aplicaciones de patentes internacionales presentadas por personas naturales y jurídicas colombianas, la Universidad del Valle se ubica como el segundo solicitante con mayor número de solicitudes de registro de patentes internacionales mediante trámite contemplado en el Tratado PCT (Patent Cooperation Treaty).³⁰

Según un estudio de la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia, después de Ecopetrol, la Universidad del Valle materia emerge como el mayor solicitante de esta clase de protección de derechos de propiedad industrial en el exterior.

³⁰ **Universidad del Valle, oficina de comunicaciones. 2012.** Univalle, segunda en Colombia con más patentes internacionales. [En línea] 22 de Febrero de 2012. [Citado el: 08 de Julio de 2012.] <http://comunicaciones.univalle.edu.co/InformesPrensa/2012/febrero/OC-019-2012.html>. OC-No. 019-2012

Desde el 2009, año en que la Universidad del Valle por medio de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación – OTRI comenzó a solicitar el registro de patentes en el exterior, ha solicitado 8 patentes vía PCT.

De esos ocho registros, cinco se solicitaron para Estados Unidos, Brasil y México, en fase nacional, uno de éstos se solicitó además para China. Para los otros 3 registros se está definiendo los países en los cuáles entrará a fase nacional.

Entre los desarrollos de investigaciones con solicitud de patente se encuentran una planta de tratamiento de alta efectividad de aguas residuales (vinazas y lixiviados); un sistema de fijación externa para el tratamiento de fracturas óseas; una tecnología para la detección y eliminación de PCB o bifenilos policlorados, sustancias altamente contaminantes, en aceites industriales, entre otros avances.

La Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación – OTRI difunde el papel de la Universidad del Valle como elemento esencial del sistema de innovación; colaborando en la definición de mecanismos y procedimientos que favorezcan la vinculación universidad - empresa, desarrollando acciones, instrumentos y servicios de interés común, y favoreciendo la movilización del personal entre la industria y los grupos de investigación.

Mediante el Tratado de Cooperación de Patentes - PCT la Universidad del Valle, con el financiamiento de Colciencias, prepara el registro de otras cinco patentes.

Universidad del Valle y Emcali presentan resultados de investigación en agua.³¹

El convenio interinstitucional facilitó estructurar el plan de seguridad de agua para Cali, convirtiendo a Emcali en la primera empresa de servicios públicos de Colombia en lograr este objetivo, establecido en los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud –OMS, para la producción de agua potable segura.

Como parte del Convenio Emcali – Universidad del Valle, que tuvo la participación económica de Colciencias, por el componente de investigación, se presentaron alternativas de tratamiento secundario de aguas residuales domésticas de Cali y se efectuaron estudios a escala de laboratorio.

³¹ (Universidad del Valle, 2012)

También se investigó sobre el aprovechamiento agrícola de aguas residuales tratadas en la PTAR y el tratamiento, manejo y aprovechamiento de los biosólidos generados en esta planta.

Para adelantar las investigaciones, la Universidad del Valle participó con siete grupos de investigación científica de la Escuela Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente -EIDENAR, el Instituto Cinara, la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, la Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística y el Departamento de Biología.

2.2 Modelos de oficinas de transferencia.

Hemos visto a lo largo de este documento que las oficinas de transferencia de resultados de investigación en las universidades, surgen con la necesidad que tienen las Universidades de cumplir las estrategias de gobierno que las han llevado a posicionarse en un papel activo dentro del marco económico y como polos de desarrollo de sus regiones.

En Estados Unidos, estas oficinas, que reciben el nombre de KTO, se enfocan principalmente en el manejo de la propiedad intelectual y la transferencia efectiva del conocimiento al público y los interesados en las tecnologías desarrolladas, esto les da un fuerte carácter económico que les permite financiar sus propios proyectos de investigación y hacer negociaciones directas con la industria.

En Europa, las oficinas de transferencia, pese a llamarse igual que sus homologas estadounidenses tienen un enfoque mucho mas estratégico, buscando el posicionamiento de las Universidades dentro de una comunidad que tiene un componente multicultural y unas particularidades especiales al estar compuesta de varios países.

Este posicionamiento le permite a las Universidades acceder a fuentes de financiación de diferentes países, a la vez que atraer investigadores y estudiantes de toda la comunidad motivados por la fortaleza de estas en ciertas áreas estratégicas.

Gracias al tamaño de la comunidad y a la fuerte colaboración entre las oficinas de transferencia, los modelos estratégicos se comparten entre ellas, pero cada una maneja una estrategia distinta, motivada por las necesidades regionales y culturales donde se encuentra cada una de estas instituciones.

Los estudios realizados por Capart y Sandelin³² de la oficina de licenciamiento tecnológico de la Universidad de Stanford, plantearon que existen cuatro modelos de oficinas de transferencia o articulación, pero todos comparten el mismo objetivo en común: “La misión central de las oficinas de transferencia es incrementar las oportunidades de que los descubrimientos de la universidad y los resultados de sus investigaciones, sean transformadas en productos útiles y servicios de los que el público pueda beneficiarse”³³

2.2.1 El modelo de ciencia abierta

Las universidades han sido tradicionalmente las fuentes de innovación, mediante dos rutas principales:

- Publicaciones de revistas especializadas
- Contratos de trabajo solicitados por la industria

En ninguno de los dos casos los derechos de propiedad intelectual son retenidos por las universidades, este modelo es el preferido por la comunidad científica, dado que permite el flujo libre de la información y el concomitamiento y muy común en Estados Unidos antes de la ley Bayh Dole y en muchas universidades de Europa, en el 2004.

En la universidad de Stanford se tiene como política general, a menos que el contrato de financiación explícitamente lo prohíba, el hecho de que el inventor tenga derecho a determinar si su producción es de dominio publico o no y en caso de que se haya involucrado alguna empresa, en ofrecer una licencia no exclusiva, libre de regalías a la empresa y el derecho a negociar de primera intención, una licencia exclusiva con compromiso de regalías.

El modelo de ciencia abierta ha sido exitoso y se utiliza como una comparación con cualquier otro modelo, pues debe ser más exitoso que este. También lleva a un segundo principio: “Una de las consideraciones claves al tomar un rol activo en la transferencia de conocimiento es la de incrementar la probabilidad de que ese conocimiento sea puesto en uso efectivo para el beneficio público”³⁴

³² **Capart, Giles y Sandelin , Jon. 2004.** Models of, and Missions for, Transfer Offices from public Research Organizations. s.l. : Stanford Office of Technology Licensing, 2004.

³³ **Ibid** pág. 1

³⁴ **Ibid** pág. 3

2.2.2 El modelo de licenciamiento

Antes de la ley Bayh-Dole la propiedad intelectual de la producción financiada por el estado, pertenecía al estado, pero esa ley le permitió a las universidades conservar los derechos de propiedad intelectual y así surgió este modelo de oficina.

Al ser la universidad la dueña de la propiedad intelectual, desarrolla productos para ser usados por terceros y aprovechar las regalías, si bien no todas las oficinas de transferencia son exitosas, hay algunas que lo son, pero todas ellas concuerdan en que el proceso lleva tiempo y que muchas de las regalías que reciben ahora pueden ser rastreadas a desarrollos liberados hace muchos años.

En Europa este modelo no es tan exitoso porque el mercado es mucho mas fragmentado que el estadounidense y la densidad de compañías basadas en tecnología es menos importante.³⁵

2.2.3 El modelo de innovación

Este modelo trabaja por días principales, tratando de buscar la prueba de concepto:

- La colaboración en la investigación entre la industria y la universidad, en intercambio a opciones atractivas de licenciamiento del bagaje tecnológico de la universidad, el socio industrial financiara los la investigación con base en conseguir una prueba de concepto sobre el producto desarrollado, a menudo con fondos de inversión pública. Los programas Europeos son muy ajustados a este modelo, que tradicionalmente busca la presencia de varios socios comerciales de diferentes partes de Europa, con el fin de obtener un mercado más extenso.
- Creación de compañías derivadas. La tecnología disponible puede formar la base para crear una nueva actividad, mediante esta forma la tecnología se dispone en forma de licencias atractivas por lo general contemplando porcentajes de participación. Pero esto requiere también buscar capital semilla y emprendedores, dispuesto a asumir el riesgo conjunto de la creación de empresa, una vez se consiga la prueba de concepto las empresas entran en

³⁵ **Capart, Giles y Sandelin , Jon. 2004.** *Models of, and Missions for, Transfer Offices from public Research Organizations.* s.l. : Stanford Office of Technology Licensing, 2004. pág. 4

otras etapas de desarrollo donde se ponen a disposición nuevas formas de financiamiento.

En ambos casos las universidades colaboran activamente cerrando la brecha existente entre la investigación y el desarrollo, por esto se le conoce como modelo de innovación.

Estas oficinas de transferencia tienen que manejar un rango muy abierto de herramientas, mas allá del licenciamiento y la propiedad intelectual, como desarrollo de planes de negocio, coaching, facilidades de incubación, búsqueda de capital semilla, parques científicos, etc.³⁶

Este modelo de innovación se encuentra más desarrollado en ciertos países de Europa, notablemente en el Reino Unido y los países Escandinavos, los beneficios de este modelo son más grandes a nivel regional, pero requieren una participación mas activa por parte de las universidades, que con el modelo de licenciamiento.

Este modelo maneja unas métricas más amplias, pues debe tener un conjunto de indicadores y procesos más amplios, que reflejen el acompañamiento que se le hace a la industria.

2.2.4 Misión y objetivos de las oficinas de transferencia

Es de vital importancia para una oficina de transferencia el tener una misión clara y aceptada por los interesados en el ecosistema de la oficina, entendiéndose por estos a:

- El director y el personal de la oficina
- El comité o cualquier grupo que vele por los intereses de la universidad
- Los investigadores que desean colaborar con los procesos de la oficina
- La industria que entraría a apoyar la parte del desarrollo de productos nuevos
- Los gobiernos que proveen la mayor parte de la financiación.

³⁶ **Capart, Giles y Sandelin , Jon. 2004.** *Models of, and Missions for, Transfer Offices from public Research Organizations.* s.l. : Stanford Office of Technology Licensing, 2004. pág. 5

Es claro que estos actores deben conocer la misión e intenciones de la oficina, la clase de proyectos que va a coordinar, las áreas interesadas en desarrollar, el marco legal sobre los resultados de la propiedad intelectual y los esquemas de participación de regalías si los hay.

Para crear esta misión, la oficina deberá tener en cuenta los siguientes objetivos:

- Incrementar las oportunidades de las universidades para que sus descubrimientos y resultados sean convertidos en productos útiles y servicios que puedan beneficiar la comunidad en general.
- Definir las áreas de conocimiento en donde sus grupos de investigación presenten fortalezas, priorizando en aquellas que presenten ventaja competitiva y reforzar las que se requieran para maximizar el impacto en los beneficios.
- Estudiar las necesidades de la región, mediante el análisis constante de los requerimientos de la industria, las demandas de la comunidad y los intereses de los fondos de investigación, contrastándolas con las fortalezas del centro, obteniendo así un mapa de ruta a largo plazo ajustado a la estrategia de innovación del centro.
- Gestionar y optimizar la consecución y distribución de recursos de investigación obtenidos mediante fondos de financiación, donaciones o recursos propios para ser usados por los grupos adscritos al centro.
- Definir un marco legal claro para todos los grupos de investigación adscritos, que permita administrar la producción intelectual de estos, con esquemas claros y concisos sobre licenciamiento, remuneración, incentivos y comercialización.
- Transferir efectivamente el conocimiento generado mediante los procesos de investigación hacia productos y servicios que generen un beneficio en la comunidad o industria, asegurándose de que se cumplan y garanticen las particularidades de derechos de propiedad intelectual definidos en el objetivo anterior
- Atraer investigadores, estudiantes, interesados de la industria y fondos de financiación mediante la correcta promoción de los resultados obtenidos en el centro, publicaciones, charlas y seminarios que faciliten la creación de nuevas empresas, nuevos puestos de trabajo y todos los servicios en general que brinden un impacto a la comunidad donde se encuentra el centro.

Estos objetivos presentan una base para la construcción de la estrategia de una oficina de transferencia o articulación de proyectos de investigación, sin embargo deben ser contrastados con la realidad regional, las estrategias generales de la institución universitaria y las políticas de estado bajo las que se vea regida.

2.3 Marcos de Referencia

Hemos observado a lo largo del documento que las universidades están adaptando sus estrategias para incluir las directrices generales de gobierno que impulsan la investigación y el desarrollo a nivel mundial, como el motor de crecimiento económico con miras a lograr un posicionamiento competitivo de las regiones a través de la ciencia y la tecnología.

Estas oficinas se comportan como unidades estratégicas independientes que administran unos recursos y deben cumplir con unos objetivos que deben verse reflejados en el plan estratégico de la universidad. Dentro de los recursos que manejan estas oficinas, podemos destacar los procesos de transferencia, el catalogo de productos y servicios, los documentos y procesos de propiedad intelectual, los esquemas de licenciamiento, la información, la infraestructura tecnológica necesaria para cumplir con estos procesos y los esquemas de relación con la empresa y la sociedad, necesarios para llevar a cabo las funciones de transferencia.

Necesitamos entonces de un marco de trabajo que permita a esta oficina ejercer un control de estos recursos y alinear su producción y objetivos con los requerimientos de la universidad.

Al observar los recursos necesarios para la investigación observamos una similitud con el manejo de recursos de un departamento de TI: aplicaciones, información, infraestructura y recurso humano³⁷ a la vez que la necesidad alinear una unidad estratégica con los intereses del negocio, en este caso la universidad.

El gobierno de TI, busca los mismos objetivos a través de sus diferentes marcos de trabajo, decidimos entonces apoyarnos en estos marcos de trabajo para construir los procesos de referencia de nuestra oficina de transferencia.

³⁷ IT governance institute. 2007. *Cobit 4.1*. 2007.

Al ser la información y la tecnología elementos fundamentales de las estrategias de la organización, es primordial que se sigan procedimientos cuya implementación garantice la gestión, seguridad e integridad de la información. Con esta premisa se han desarrollado un conjunto de estándares, aceptados en el mundo, que permiten a las organizaciones seguirlos y de esta forma minimizar los riesgos y garantizar el uso y seguridad en el uso de información. Nuestro proyecto de tesis propone utilizar diferentes procesos de tres marcos de trabajo de TI, enfocados en el direccionamiento estratégico de la oficina en concordancia con los objetivos estratégicos de la universidad, el manejo de los procesos de transferencia y protección de la propiedad intelectual y la gestión de un portafolio de servicios que incluya los proyectos en capacidad de ser transferidos en sus diferentes etapas.

- COBIT – Control Objectives for Information and Related technology, como marco de control y de alineación estratégica, esto nos permitirá tener una gestión clara de los procesos de transferencia que se llevan a cabo bajo el amparo y patrocinio de la oficina, garantizando que se cumpla con la alineación estratégica.
- ITIL – Information Technology Infrastructure Library, como administrador del portafolio de servicios y productos investigados con miras a ser transferidos.
- INNO IT – para controlar los procesos de gestión de la innovación y medir la efectividad de los procesos de transferencia.

2.3.1 INNO IT³⁸

Este marco de trabajo está diseñado para gestionar de forma exitosa el proceso de innovación dentro de cualquier tipo de organización sin importar su tamaño o sector de su actividad económica. El objetivo final es que la adopción de estas buenas prácticas permita a la empresa generar valor para sus stakeholders y lograr de esta manera altas ventajas competitivas.

INNO IT está basado en los conceptos de COBIT y por lo tanto tiene una estructura de alto nivel similar. El marco de trabajo define un conjunto de dominios y procesos detallado, con objetivos definidos y medibles.

INNO IT comprende 4 dominios:

³⁸ Simkova, Eva. 2008. *INNO IT Framework*. Praga : s.n., 2008

- Estrategia de la Innovación (Innovation Strategy).
- Investigación y Desarrollo (Innovation Strategy).
- Implementación de la Innovación (Innovation Implementation)
- Evaluación de la Innovación (Innovation Assessment)

Estrategia de la Innovación

En este dominio se alinea la planificación estratégica de TI con la gestión de la innovación. Los requerimientos del negocio en TI incorporados en la estrategia de TI deben ser involucrados en la dirección de la Innovación. Este dominio comprende las siguientes áreas de procesos:

- Definición de la estrategia de innovación
- Administración del capital humano
- Administración Financiera

En este dominio se busca responder a los siguientes interrogantes:

- ¿La estrategia de TI, involucra la Innovación?
- ¿Están gestionados el riesgo, el costo y la financiación de la Innovación?
- ¿Esta la innovación debidamente soportada y socializada en la organización?
- ¿Se cuenta con las personas adecuadas y con las habilidades suficientes?

Investigación y Desarrollo

En este dominio se alinea la innovación en I+D con la estrategia empresarial en el largo plazo con el objetivo de generar un valor agregado que diferencie a la organización de su competencia. Los nuevos productos o servicios necesitan ser analizados bajo la perspectiva de su demanda, retorno de la inversión, así como su difusión y flexibilidad para adaptarse a cambios abruptos y comprende las siguientes áreas de procesos:

- Conocimiento y Gestión de la información
- Gestión de la innovación

En este dominio se busca responder a los siguientes interrogantes:

- ¿El desarrollo del conocimiento de los empleados está orientado a la innovación?
- ¿El centro de I + D esta debidamente alineado con las competencias y objetivos de negocio?
- ¿Se tiene presente el valor de oportunidades de innovación?

Ejecución de la Innovación

Este dominio comprende los procesos de adopción de la innovación. Todo proceso de innovación puede ser muy bueno, pero si no es bien introducido en la organización puede perder valor. Comprende las siguientes áreas de procesos:

- Riesgo y Gestión de Costos
- Adopción y adaptación
- Gestión de derechos de propiedad intelectual

Se busca responder a los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los riesgos y costos relacionados con el lanzamiento al mercado de un producto o servicio de innovación?
- ¿Cuáles son los pasos clave para la adaptación de la adopción de la innovación en el entorno?
- ¿Cómo gestionar los derechos de propiedad intelectual asociados con la innovación?

Evaluación de la Innovación

Con el objetivo de garantizar la obtención de recursos para financiar proyectos de I+D en el presente y en el futuro, los resultados de estos deben ser cuidadosamente medidos y analizados. Esto permite respaldar los esfuerzos invertidos en innovación y son soporte para los informes de gestión.

Este dominio comprende las siguientes áreas de procesos:

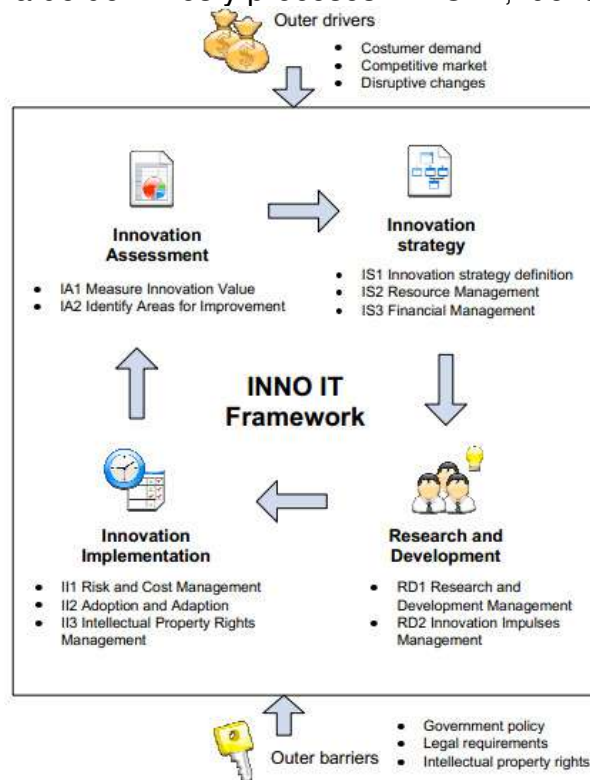
- Métricas de medición de la innovación.

- Identificación de áreas de mejoramiento.

Busca responder a los siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el costo de la innovación?
- ¿De qué manera la innovación contribuye al logro de los objetivos del negocio?
- ¿Qué se debe mejorar para obtener mejores resultados?

Figura 9. Esquema de dominios y procesos INNO IT, fuente (Simkova, 2008)



2.3.2 COBIT³⁹ – Control Objectives for Information and Related technology

Los Objetivos de Control para la Información y la Tecnología relacionada (COBIT®) brindan buenas prácticas a través de un marco de trabajo de dominios y procesos, y presenta las actividades en una estructura manejable y lógica. Las buenas prácticas de COBIT representan el consenso de los expertos. Están enfocadas fuertemente en el control y menos en la ejecución. Estas prácticas ayudarán a optimizar las inversiones habilitadas por TI, asegurarán la entrega del servicio y brindarán una medida contra la cual juzgar cuando las cosas no vayan bien.

COBIT ayuda a salvar las brechas existentes entre riesgos de negocio, necesidades de control y aspectos técnicos. Proporciona "Buenas Prácticas" a través de un marco de referencia de dominios y procesos y presenta actividades en una estructura manejable y lógica. COBIT proporciona soporte a los procesos del negocio y es preciso en la forma como cada actividad de control satisface los requerimientos de información y como se impactan los recursos de TI.

El marco de trabajo de COBIT provee para nuestro trabajo una metodología que permite unir los procesos de la oficina, con los recursos de TI y de esta forma alinear de forma efectiva la información de proyectos y grupos de investigación con las estrategias y objetivos de la Universidad. La forma como ajustamos el marco de trabajo de COBIT permite integrar e institucionalizar las buenas practicas de planificación, adquisición e implementación y asegura que la información y servicios ofrecidos soportan los objetivos de la oficina.

Los "Objetivos a Controlar" se agrupan en 34 "Procesos", denominados "Objetivos a Controlar de Alto Nivel", los que a su vez se organizan en 4 "Dominios", que gráficamente se representan en la figura siguiente.

Para gobernar efectivamente TI, es importante determinar las actividades y los riesgos que requieren ser administrados. Normalmente se ordenan dentro de dominios de responsabilidad de planear, construir, ejecutar y Monitorear (Figura 10).

³⁹ IT governance institute. 2007. *Cobit 4.1*. 2007.

Figura 10. Marco de trabajo COBIT 4.1 Fuente: ISACA⁴⁰

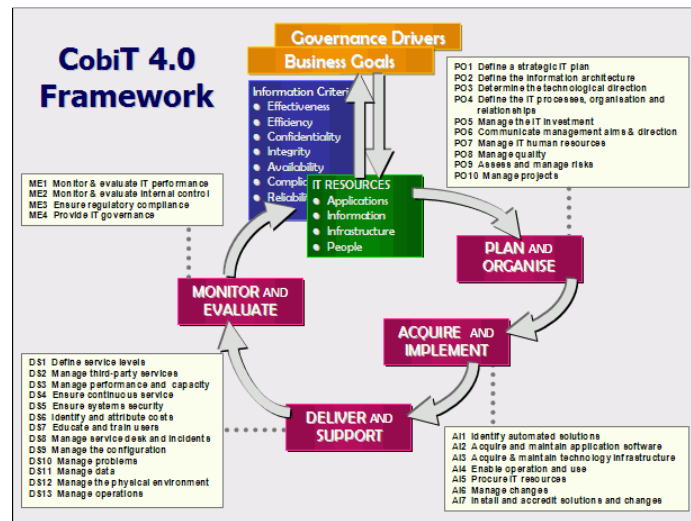


El enfoque hacia procesos de COBIT se ilustra con un modelo de procesos, el cual subdivide TI en 34 procesos de acuerdo a las áreas de responsabilidad de planear, construir, ejecutar y monitorear, ofreciendo una visión de punta a punta de la TI (Figura 11). Los conceptos de arquitectura empresarial ayudan a identificar aquellos recursos esenciales para el éxito de los procesos, es decir, aplicaciones, información, infraestructura y personas.

La orientación al negocio que enfoca COBIT consiste en alinear las metas de negocio con las metas de TI, brindando métricas y modelos de madurez para medir sus logros, e identificando las responsabilidades asociadas de los dueños de los procesos de negocio y de TI.

⁴⁰<http://www.isaca.org>

Figura 11. Mapa de procesos de COBIT. Fuente: ITSMF⁴¹



La evaluación de la capacidad de los procesos basada en los modelos de madurez de COBIT es una parte clave de la implementación del gobierno de TI. Después de identificar los procesos y controles críticos de TI, el modelo de madurez permite identificar y demostrar a la dirección las brechas en la capacidad. Entonces se pueden crear planes de acción para llevar estos procesos hasta el nivel objetivo de capacidad deseado.

COBIT da soporte al gobierno de TI al brindar un marco de trabajo que garantiza que (Figura 12):

- TI está alineada con el negocio.
- TI capacita el negocio y maximiza los beneficios.
- Los recursos de TI se usen de manera responsable.
- Los riesgos de TI se administren apropiadamente.

⁴¹ <http://www.itsmf.org.sg/newsletter/0705/fig2.gif>, consultada en Mayo de 2012

Figura 12. Áreas del enfoque de Gobierno de TI. Fuente (IT governance institute, 2007 pág. 6)



Estas áreas de enfoque de gobierno de TI describen los tópicos en los que la dirección ejecutiva requiere poner atención para gobernar a TI en sus empresas. La dirección operacional usa procesos para organizar y administrar las actividades cotidianas de TI. COBIT brinda un modelo de procesos genéricos que representa todos los procesos que normalmente se encuentran en las funciones de TI, ofreciendo un modelo de referencia común entendible para los gerentes operativos de TI y del negocio.

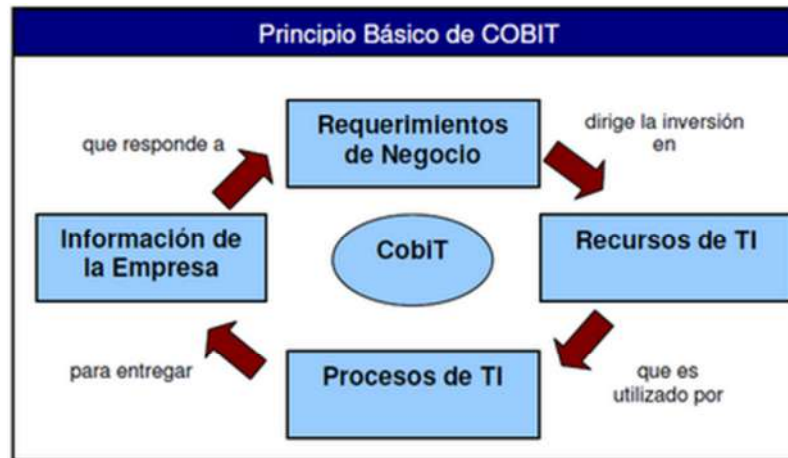
Orientado al negocio

La orientación a negocios es el tema principal de COBIT. Está diseñado para ser utilizado no sólo por proveedores de servicios, usuarios y auditores de TI, sino también y principalmente, como guía integral para la gerencia y para los dueños de los procesos de negocio. El marco de trabajo COBIT se basa en el siguiente principio (Figura 13):

“Para proporcionar la información que la empresa requiere para lograr sus objetivos, la empresa necesita invertir en, y administrar y controlar los recursos de TI usando un conjunto estructurado de procesos que provean los servicios que entregan la información empresarial requerida”.⁴²

⁴² IT governance institute. 2007. *Cobit 4.1*. 2007.

Figura 13. Principio básico de COBIT. Fuente: (IT governance institute, 2007)



Para satisfacer los objetivos del negocio, la información necesita adaptarse a ciertos criterios de control, los cuales son referidos en COBIT como requerimientos de información del negocio. Con base en los requerimientos más amplios de calidad, fiduciarios y de seguridad, se definieron los siguientes siete criterios de información:

La **efectividad** tiene que ver con que la información sea relevante y pertinente a los procesos del negocio, y se proporcione de una manera oportuna, correcta, consistente y utilizable.

La **eficiencia** consiste en que la información sea generada con el óptimo (más productivo y económico) uso de los recursos.

La **confidencialidad** se refiere a la protección de información sensitiva contra revelación no autorizada.

La **integridad** está relacionada con la precisión y completitud de la información, así como con su validez de acuerdo a los valores y expectativas del negocio.

La **disponibilidad** se refiere a que la información esté disponible cuando sea requerida por los procesos del negocio en cualquier momento. También concierne a la protección de los recursos y las capacidades necesarias asociadas.

El **cumplimiento** tiene que ver con acatar aquellas leyes, reglamentos y acuerdos contractuales a los cuales está sujeto el proceso de negocios, es decir, criterios de negocios impuestos externamente, así como políticas internas.

La **confiabilidad** se refiere a proporcionar la información apropiada para que la gerencia administre la entidad y ejerza sus responsabilidades fiduciarias y de gobierno.

Orientado a Procesos

COBIT define las actividades de TI en un modelo genérico de procesos organizado en cuatro dominios. Estos dominios son Planear y Organizar, Adquirir e Implementar, Entregar y Dar Soporte y Monitorear y Evaluar. Los dominios se equiparan a las áreas tradicionales de TI de planear, construir, ejecutar y monitorear.

El marco de trabajo de COBIT proporciona un modelo de procesos de referencia y un lenguaje común para que todos en la empresa visualicen y administren las actividades de TI. La incorporación de un modelo operativo y un lenguaje común para todas las partes de un negocio involucradas en TI es uno de los pasos iniciales más importantes hacia un buen gobierno. También brinda un marco de trabajo para la medición y monitoreo del desempeño de TI, comunicándose con los proveedores de servicios e integrando las mejores prácticas de administración. Un modelo de procesos fomenta la propiedad de los procesos, permitiendo que se definan las responsabilidades. (Figura 14)

Figura 14. Los cuatro dominios interrelacionados de COBIT. Fuente: (IT governance institute, 2007)



Planear y Organizar (PO). Proporciona dirección para la entrega de soluciones (AI) y la entrega de servicio (DS).

Adquirir e Implementar (AI). Proporciona las soluciones y las pasa para convertirlas en servicios.

Entregar y Dar Soporte (DS). Recibe las soluciones y las hace utilizables por los usuarios finales.

Monitorear y Evaluar (ME). Monitorear todos los procesos para asegurar que se sigue la dirección provista.

2.3.3 IT Infrastructure Library - ITIL

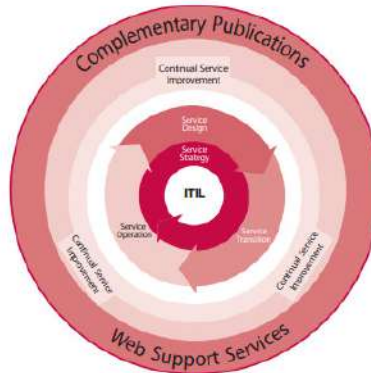
Técnicamente ITIL se conoce como la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información. El marco de ITIL es una fuente de buenas prácticas para la gestión de servicios informáticos. Es un estándar mundial usado por las organizaciones para establecer y mejorar las capacidades en la gestión del servicio. ISO / IEC 20000 proporciona un estándar para que las organizaciones certifiquen de manera independiente que los servicios ofrecidos cumplen con las mejores prácticas, permitiendo ser auditados y medidos frente a un conjunto establecido de requerimientos. Si bien la norma ISO / IEC 20000 es una norma vigente, ITIL ofrece un cuerpo de conocimientos útiles para lograr la norma.

El marco de ITIL es utilizado dentro de nuestra propuesta para definir el valor que agrega el modelo de transferencia propuesto a la Universidad en la gestión de su portafolio de servicios. La gestión del portafolio de servicios de ITIL establece cada uno de los servicios que se van a proporcionar a los usuarios. Es de mucha importancia para planificar los recursos necesarios para su operación de acuerdo a las expectativas de funcionamiento y crecimiento de la oficina. Cada servicio y/o producto ofrecido por la oficina debe ser catalogado y registrado en el portafolio, así como deben incluir los retirados y aquellos que estén en etapa de planificación.

La biblioteca de ITIL tiene los siguientes componentes (Figura 15):

- El núcleo de ITIL: guía de mejores prácticas aplicables a todos los tipos de organizaciones que prestan servicios a una empresa.
- La Guía Complementaria de ITIL: un conjunto complementario de publicaciones con una orientación específica a los sectores de la industria, tipos de organización, modelos de operación y arquitecturas de tecnología.

Figura 15. ITIL Core guidance topics. (OGC, 2007)

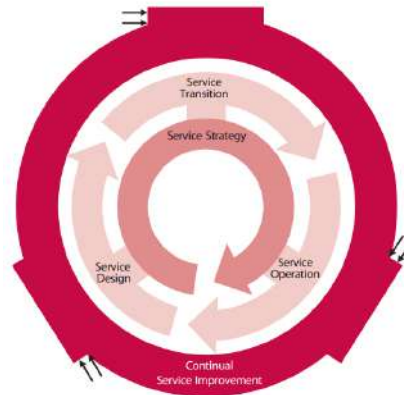


La estructura del núcleo de ITIL responde al ciclo de vida del servicio, que la forma como ITIL propone gestionar los servicios de TI. Esa estructura consiste en un grupo de cinco libros. Cada uno proporciona la orientación necesaria para un enfoque integrado como lo exige la norma ISO / IEC 20000. (Figura16)

- Estrategia del Servicio
- Diseño del Servicio
- Transición del Servicio
- Operación del Servicio
- Mejora Continua del Servicio.

Cada libro aborda las capacidades que tienen impacto directo en el desempeño de la prestación de los servicios. La estructura del núcleo es iterativa y multidimensional. El objetivo es garantizar a las organizaciones estar preparadas para aprovechar todas sus capacidades en un área y aprender y mejorar en otras. Se espera que la estructura de ITIL proporcione la estabilidad para gestionar servicios con sólidos principios, métodos y herramientas. Esto sirve para proteger las inversiones y proporcionar la base necesaria para medir, aprender y mejorar.

Figura16.The ITIL Service Lifecycle. (OGC, 2007)



Estrategia del Servicio: Propone tratar la gestión de servicios no sólo como una capacidad sino como un activo estratégico. La fase de Estrategia del Servicio es el centro del Ciclo de vida del servicio y su objetivo principal y proporciona orientación de cómo convertir la Gestión del Servicio en un activo estratégico.⁴³

Diseño del Servicio: Cubre los principios y métodos necesarios para transformar los objetivos estratégicos en portafolios de servicios y activos.

La principal misión de la fase de Diseño del Servicio es la de diseñar nuevos servicios o modificar los ya existentes para su incorporación al catálogo de servicios y su paso al entorno de producción.

El Diseño del Servicio debe seguir las directrices establecidas en la fase de Estrategia y debe a su vez colaborar con ella para que los servicios diseñados se adecuen a las necesidades del mercado, sean eficientes en costes y rentables, cumplan los estándares de calidad adoptado y aporten valor a clientes y usuarios.

Transición del Servicio: Cubre el proceso de transición para la implementación de nuevos servicios o su mejora. La misión de la fase de Transición del Servicio es hacer que los productos y servicios definidos en la fase de Diseño del Servicio se integren en el entorno de producción y sean accesibles a los clientes y usuarios autorizados. Como resultado de una correcta Transición del Servicio los clientes disponen de servicios mejor alineados con sus

⁴³ **Osiatis.** <http://www.osiatis.es/>. [En línea] [Citado el: 12 de Mayo de 2012.]

necesidades de negocio, servicios que responden mejor a los cambios del mercado y a los requisitos de los clientes.⁴⁴

Operación del Servicio: Cubre las mejores prácticas para la gestión del día a día en la operación del servicio. La fase de Operación del Servicio es, sin duda, la más crítica entre todas. La percepción que los clientes y usuarios tengan de la calidad de los servicios prestados depende en última instancia de una correcta organización y coordinación de todos los agentes involucrados. Es evidente que de nada sirve una correcta estrategia, diseño y transición del servicio si falla la “entrega”.⁴⁵

Mejora Continua del Servicio: proporciona una guía para la creación y mantenimiento del valor ofrecido a los clientes a través de un diseño, transición y operación del servicio optimizado. La gestión de servicios TI debe ofrecer mejores servicios adaptados a las siempre cambiantes necesidades de nuestros clientes y todo ello mediante procesos internos optimizados que permitan mayores retornos a la inversión y mayor satisfacción del cliente.

Gestión del portafolio de servicios⁴⁶: Permite priorizar las inversiones y mejorar la asignación de recursos. El Portafolio de servicios representa a todos los recursos actualmente involucrados o en proceso de estarlo en varias fases del Ciclo de vida del servicio. El Portafolio de servicios se divide en tres secciones.

- El Catálogo de servicios. Un subconjunto del Portafolio de servicios, consiste en los servicios activos en la fase Operación del servicio y que son visibles para el cliente. Se involucran recursos para dar apoyo completo a estas actividades. El Catálogo de servicios es importante para la estrategia porque representa las capacidades actuales de la organización de TI.
- Los Servicios en Proyecto. También es un subconjunto del Portafolio de servicios, son los servicios en proceso de desarrollo para un espacio de mercado dado o para un cliente en particular.
- Servicios retirados. Son aquellos servicios que ya no se consumen y se retiran del portafolio.

⁴⁴ **Osiatis.** <http://www.osiatis.es/>. [En línea] [Citado el: 12 de Mayo de 2012.]

⁴⁵ **Ibid**

⁴⁶ **CARABALI, SADY PEÑA. 2012. GUÍA PARA LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE TI BASADA EN ITIL V3.** BOGOTÁ : UNIVERSIDAD EAN , 2012

El aporte del Portafolio de servicios es la Estrategia del servicio. La Gestión del Portafolio de servicios consiste en las siguientes cuatro actividades: (Figura 17).

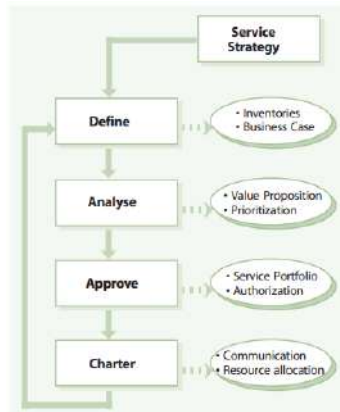
- Definir. Abarca la recolección de la información de todos los servicios existentes así como también de cada servicio propuesto. Cada servicio existente (o futuro) en el portafolio debe incluir un Caso de negocios.
- Un Caso de negocios es un modelo de lo que se espera que un servicio alcance. Es la justificación de por qué seguir un curso de acción para alcanzar las metas organizacionales establecidas.
- Analizar. La información recolectada durante la etapa "Definir" del proceso (como lo es la información del Portafolio de servicios actual) se revisa para maximizar el valor del portafolio, para alinear y priorizar y para equilibrar la oferta y la demanda. Este Portafolio de servicios nuevo será habitualmente comparado con las inversiones de servicios siguientes, dividido habitualmente entre tres categorías:
 - Operar el negocio: las inversiones se focalizan en mantener las operaciones de servicio
 - Expandir el negocio: las inversiones tienen la intención de expandir el alcance de servicios de la organización
 - Transformar el negocio: las inversiones se desplazan a un nuevo espacio de mercado.
- Aprobar. Las fases previas han conducido a un estado futuro bien comprendido. En la fase "Aprobar", se autorizan o rechazan las propuestas o planes de este estado futuro o en camino de desarrollo. El portafolio propuesto es finalizado y se dan las autorizaciones para los servicios y los recursos.
- Establecer. Inicia con una lista de decisiones y elementos de acciones. Después de comunicarlas claramente a la organización, éstas son correlacionadas con las decisiones presupuestarias y los planes financieros. El valor esperado para cada servicio debe asentarse en reportes financieros de proyección y planes de recursos.

El Portafolio de servicios futuro incluirá:

- Nuevos servicios establecidos que son llevados al Diseño de Servicios
- Servicios existentes que se actualizan en el Catálogo de servicios

- Servicios retirados que comienzan su descenso a la Transición de servicios.

Figura 17. Proceso portafolio de servicios. (OGC, 2007)



2.4 Plataforma ScienTI – Colombia

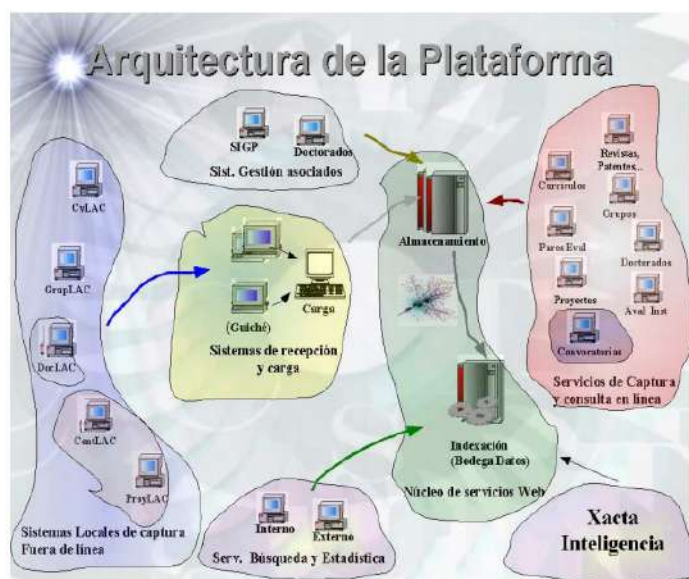
La Red Internacional de Fuentes de Información y Conocimiento para la Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación - ScienTI es una iniciativa de la Organización de Estados Americanos - OEA que recopila la información concerniente a la administración, recursos, agentes y grupos vinculados con la gestión y realización de investigación en países de Iberoamérica. La red la conforman las entidades administradoras de la ciencia, la tecnología y la innovación de: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Portugal, Perú y Venezuela.

La plataforma ScienTI - Colombia está administrada por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS, y a través de ella fomenta la indexación del personal investigador, grupos de investigación, instituciones y pares evaluadores que soportan la base científica de nuestro país. (Figura 18).

El portal ScienTI Colombia se puede acceder a través de la dirección electrónica: <http://www.colciencias.gov.co/scienti/> donde se pueden realizar consultas sobre los grupos de investigación e investigadores pertenecientes a los diferentes Programas de Ciencia y Tecnología establecidos por COLCIENCIAS. De igual manera, es el principal banco de datos para la búsqueda de Pares Evaluadores

con el que cuentan las instituciones de educación superior, de investigación, de innovación, y el mismo COLCIENCIAS; para solicitar la evaluación de material científico/tecnológico por expertos.⁴⁷

Figura 18. Arquitectura de la plataforma ScienTI Colombia. (Hoyos, 2004)



2.4.1 CVLAC.⁴⁸

El CvLAC (Curriculum Vitae en Ciencia y Tecnología, también conocido como Curriculum Lattes), es un formulario electrónico donde se registra la hoja de vida del investigador. Contiene la información personal, académica, profesional, experiencia y producción del investigador, la cual se consigna en un gran directorio nacional denominado CvLAC. En Colombia según datos extraídos de la plataforma ScientiCol, hasta junio de 2010, estaban registradas 161.371 hojas de vida, de las cuales 75.189 han sido certificadas.

⁴⁷ CIDBIO, Centro de Investigación y Desarrollo de Biotecnología -. <http://www.cidbio.org>. [En línea] Centro de Investigación y Desarrollo de Biotecnología - CIDBIO. [Citado el: 12 de Mayo de 2012.]

⁴⁸ Universidad Nacional de Colombia CT&S, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, Colciencias. 2002. Ayuda software CvLAC . s.l. : Colciencias, 2002

La información registrada por cada uno de los investigadores en el directorio CvLAC es indispensable para el posterior diligenciamiento del directorio Gruplac por los líderes de los grupos de investigación en Colombia.

CvLAC es un espacio común de integración e intercambio de información de los currículum de todas aquellas personas que forman parte de los sistemas de ciencia y tecnología de los países que participan en dicho espacio. Es, en consecuencia, la colección sistematizada del conocimiento, la experiencia y la producción científica, de todas las personas que participan en actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, disponible en la internet.

Objetivos del CvLAC

Ampliar y optimizar el flujo de información sobre los recursos humanos calificados en Ciencia y Tecnología (CyT) de los países participantes en la Biblioteca Virtual en Salud en el área de la gestión de la actividad científica, mediante el desarrollo y operación de una metodología única denominada la metodología CvLAC.

Promover el desarrollo de interfaces y estudios que faciliten el acceso y recuperación selectiva de registros individuales del CvLAC, incluyendo su clasificación, jerarquización, agrupamiento, tabulación y presentación según diferentes criterios, con el fin de brindar insumos para los procesos de gestión en CyT.

Incrementar la visibilidad y mejorar la localización de la producción científica y tecnológica de los recursos humanos calificados en CyT de los países de América Latina y el Caribe, con fines de facilitar el intercambio y la cooperación entre países y entre comunidades científicas y de innovación tecnológica.

CvLAC hace parte de la plataforma informática de Colciencias ScienTI-Colombia.

2.4.2 GrupLAC.

GrupLAC (Grupo Latinoamérica y del Caribe), es un software originalmente desarrollado por el Grupo Stela de la Universidad Federal de Santa Catarina, cuyo objetivo es mantener un directorio de los grupos de investigación, instituciones e investigadores que participan activamente en el desarrollo de nuevas estrategias en el ámbito de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Gracias a la Convocatoria de Grupos Colombianos de Investigación de 2002, el Grupo Académico CT&S-UN, de la Universidad Nacional de Colombia, desarrolló la versión en línea para Colciencias en el 2003, la cual dispone de varias mejoras relacionadas con: producción científica del grupo basada en las hojas de vida de sus integrantes, pertenencia a más de una institución, relaciones con empresas,

reportes de revisión de información, entre otras. En consecuencia, la colección sistematizada del conocimiento, la experiencia y la producción científica de todos los grupos colombianos que participan en actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, se encuentra disponible en la Internet. Esta, al igual que CvLAC, ha sido creada para la integración e intercambio de información de los países de la región de América Latina y del Caribe, para que dispongan del concepto de grupo de investigación en su región, el cual está abierto a la participación de todos aquellos sistemas de CyT, que deseen. GrupLAC hace parte de la plataforma informática de Colciencias ScienTI-Colombia.

3. Modelo propuesto de oficina de transferencia de conocimiento, tecnología y consolidación de resultados de investigación

3.1 Introducción

Las políticas actuales impulsadas por el gobierno nacional, en cabeza del departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación, a la vez que las necesidades propias del entorno, obligan a las universidades a ejercer cambios en su política de investigación y desarrollo, en aras de cumplir con las políticas regionales y con la misión universitaria de ser un polo de desarrollo para su región.

Es por eso que en este trabajo de grado proponemos un modelo de oficina de transferencia de conocimiento y tecnología encargada de articular los diferentes proyectos, grupos e investigadores de una institución de educación superior y asumir la carga administrativa que requiere esta articulación.

Basados en los modelos estudiados, proponemos una oficina que se encargue de cumplir los objetivos propuestos por Capart y Sandelín⁴⁹ y los requisitos básicos solicitados por Colciencias en su resolución 00504 de 2010⁵⁰.

Hemos observado también que esta oficina de articulación, que será llamada como oficina de transferencia, para seguir la nomenclatura internacional, deberá administrar e integrar proyectos de investigación, pero sobre todo realizar un manejo claro y preciso de la información producida con estos proyectos.

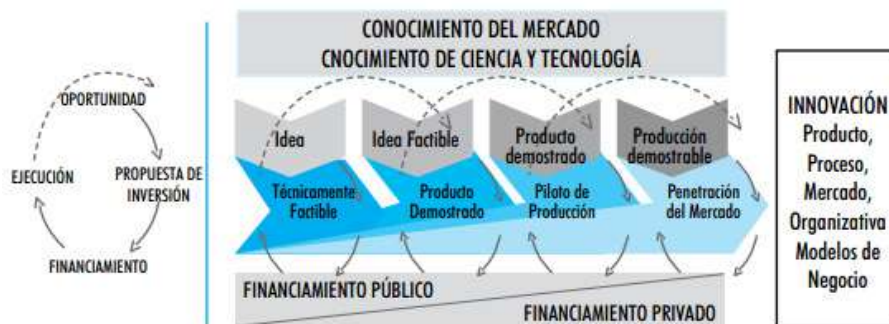
Para que un producto nuevo cumpla con las propuestas del plan nacional de ciencia y tecnología⁵¹ debe cumplir con una serie de etapas que van desde la concepción de la idea, hasta la prueba de concepto o prueba piloto (ver Figura 19). Sin embargo, la experiencia en Estados Unidos ha demostrado que el modelo auto sostenible se alcanza cuando la oficina de transferencia realiza un proceso de licenciamiento que le permita generar ingresos y de esta forma apoyar otro tipo de proyectos, esto reduce la dependencia de las fuentes de financiación externa.

⁴⁹ Capart, Giles y Sandelin , Jon. 2004. Models of, and Missions for, Transfer Offices from public Research Organizations. s.l. : Stanford Office of Technology Licensing, 2004.

⁵⁰ **Colciencias 2010.** Resolución número 00504. 2010

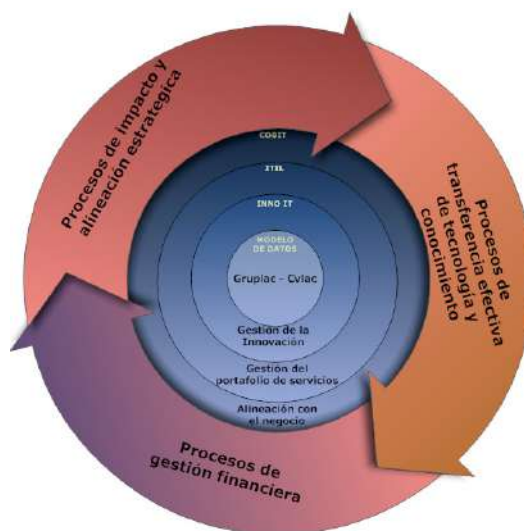
⁵¹ **Colciencias. 2009.** CONPES 3582. 2009

Figura 19. Etapas de desarrollo de un producto. Fuente: Colciencias



Esta oficina operara a diferentes niveles como se puede observar en la Figura 20 , la información será almacenada en un modelo de datos que se describirá mas adelante en este mismo trabajo de grado, basado en el gruplac y el cvlac, plataformas de información usadas en Latinoamérica y en Colombia, por Colciencias.

Figura 20. Modelo de gobierno y objetivos. Fuente: elaboración propia



Para la gestión de los procesos de la innovación hemos determinado el uso de INNO IT, marco de trabajo de TI, que permite gestionar de manera estratégica los procesos de desarrollo e innovación.

La gestión del portafolio de servicios está basada en la propuesta de ITIL que permite llevar un control detallado de cada uno de los productos desarrollados, los acuerdos de nivel de servicio pueden ser adaptados a los procesos de entrega y

transferencia, a la vez que nos permite alinearlos con el negocio, en este caso, las estrategias de la universidad.

Los procesos de planeación estratégica y alineación en general, son definidos por CobIT, que entrega un marco de trabajo general y flexible, que permite ser adaptado a oficinas enmarcadas en distintas instituciones universitarias con objetivos y necesidades particulares.

En la capa exterior de la Figura 20 se presentan los procesos, agrupados por cada uno de los objetivos generales de la oficina, que se han definido tomando como referente los marcos de trabajo: CobIT, ITIL e INNO IT. En las siguientes secciones se presentan los objetivos de la oficina, los procesos, las métricas y los entregables.

3.2 Objetivos

Como se ha definido previamente y sintetizando el modelo de Capart y Sandelin⁵², podemos agrupar los objetivos de una oficina de transferencia en tres generales.

Objetivo general 1:

Incrementar el número de productos o servicios útiles generados por los proyectos de investigación, que generan impacto en la comunidad y beneficio a la universidad

Con este objetivo la oficina busca generar una serie de políticas internas que permitan a los proyectos de investigación cumplir exitosamente su ciclo, desde el piloto inicial hasta generar un producto que pueda ser patentado o licenciado.

La Oficina de transferencia deberá generar para esto un mapa estratégico que contraste las áreas donde la universidad presenta fortaleza, las áreas de apoyo gubernamental, nacional y regional y las áreas que generarían un mayor impacto o beneficio en la región.

La oficina deberá buscar siempre el beneficio para la universidad, a través de todos los proyectos realizados, sin embargo, es importante resaltar que los

⁵² **Capart, Giles y Sandelin , Jon. 2004.** Models of, and Missions for, Transfer Offices from public Research Organizations. s.l. : Stanford Office of Technology Licensing, 2004.

beneficios no son exclusivamente económicos, proyectos que generen beneficio a la comunidad, pueden retribuir este beneficio a la universidad mediante el buen nombre generado, el caso de éxito reportado y la difusión de la producción tecnológica en revistas y publicaciones especializadas.

Para esto es necesario conocer el mercado, saber que productos pueden interesar a la industria local, cuales pueden presentar un valor agregado a la región, mediante la generación de empleo o beneficios generales y cuales son patrocinados por agencias de financiación, públicas o privadas.

Objetivos específicos:

- Incrementar el número de proyectos que puedan ser convertidos en productos y servicios de utilidad para la comunidad en general.
- Mantener un mapa de áreas de conocimiento donde la universidad presente ventajas estratégicas.
- Mantener un mapa de áreas de conocimiento que se ajuste a las necesidades regionales de la industria y la comunidad.
- Diseñar un plan estratégico donde sus directrices, políticas y objetivos estén alienados con el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, el Plan Regional de Ciencia y Tecnología e Innovación (PERCTI), las áreas de conocimiento donde la universidad presente fortalezas y las necesidades de la industria y la comunidad.
- Evaluar exhaustivamente la viabilidad de cada proyecto, realizando búsquedas en su estado anterior tomando como referencia las bases de datos de propiedad intelectual nacionales e internacionales (Ej. OMPI, PATENTSCOPE, LATIPAT, ESPACENET, ASPI)⁵³.
- Fomentar vínculos de cooperación con otras universidades a través de redes de trabajo que permita el intercambio de información y experiencias útiles para el funcionamiento de la oficina de transferencia.

Objetivo general 2:

⁵³ **Organizacion mundial de la propiedad intelectual. 2011.** *Guía practica para la creación y la gestión de oficinas de transferencia de tecnología en universidades y centros de investigación en america latina.* 2011

Optimizar los procesos de transferencia tecnológica y de conocimiento hacia la industria y la comunidad

Los modelos efectivos de oficinas de transferencia en Estados Unidos y Europa, incluyen los procesos de transferencia de conocimiento a la industria y la comunidad, esto permite que la producción intelectual de la Universidad llegue a ser un producto o servicio comercializable o de uso público, que brinde desarrollo al entorno.

Los métodos de patentes, aseguramiento de la propiedad intelectual y licenciamiento, permiten a la institución un manejo más granular de su producción, obteniendo beneficios económicos a través de las licencias, bien sean exclusivas o no.

Por otra parte, una buena metodología de transferencia, podría mejorar la creación de “startups” o “spin-offs” que puedan poner en producción el resultado de la investigación, generando empleo para la comunidad.

Objetivos específicos:

- Definir un marco legal claro para todo el sistema universitario (incluye grupos de investigación, centros de investigación, centros académicos, centros de emprendimiento, semilleros), que permita administrar la producción intelectual de estos, con esquemas claros y concisos sobre licenciamiento, remuneración, incentivos y comercialización.
- Crear y estandarizar los procesos de gestión de derechos de la propiedad intelectual para todo el sistema universitario para que sean administrados mediante una política pertinente debidamente documentada.
- Diseñar métodos, procesos y métricas definidas para facilitar la transferencia efectiva de tecnología hacia la comunidad y la industria.

Objetivo general 3:

Incrementar y gestionar los recursos destinados a realizar las actividades propias de la oficina de transferencia.

El alcance de las funciones de la oficina de transferencia, el nivel profesional del personal, la capacitación dirigida a este y a los investigadores en temas de propiedad intelectual, debe estar enmarcado dentro de un presupuesto anual que permita que estas actividades se desarrollen de forma adecuada. La ejecución de las funciones asignadas a la oficina exige una inversión inicial por parte de la

universidad. Por tal motivo es necesario diseñar estrategias de presentación y planes de trabajo que faciliten el acceso a recursos financieros.

Todas las actividades deben estar dirigidas a conseguir recursos de fuentes como fondos de la universidad, fondos propios, lo cual sólo es posible a partir de los ingresos recibidos por la comercialización del valor potencial de los derechos de propiedad intelectual, por ejemplo, regalías, participación en activos en capital empresarial externo, etcétera); capital externo, por ejemplo, contribuciones y donaciones logradas mediante los mecanismos para la obtención de recursos establecidos por la universidad.

También se debe diseñar un plan de inversión anual y definir una serie de informes a entregar sobre las actividades realizadas para la obtención de patentes y las relacionadas con la Transferencia de Tecnología.

Presentar un informe financiero, adjuntando los esfuerzos que realiza la oficina de transferencia en su labor de identificación y protección de los proyectos de investigación del sistema universitario permitirá proyectar a la industria planes de negocio atractivos y así lograr involucrarla más activamente en los procesos de desarrollo e investigación.

Objetivos específicos:

- Diseñar, administrar y ejecutar un plan de financiación que apoye las actividades propias del funcionamiento de la oficina de transferencia.
- Promover y comunicar los resultados de oficina de transferencia en la comunidad científica, la industria y los interesados.
- Promocionar la relación entre la Universidad y la Empresa.
- Mantener un portafolio actualizado de productos y servicios.
- Identificar productos de investigación susceptibles de protección intelectual y transferencia Tecnológica.

3.3 Esquema de procesos

3.3.1 Definir el plan estratégico de investigación

3.3.1.1 Descripción del proceso

El plan estratégico de la Oficina de Transferencia (OT) tiene como meta mejorar el proceso de transferencia de los resultados de la investigación introduciendo nuevos procedimientos, o modificando los ya existentes. Es elaborado para ordenar y ejecutar acciones, plantear objetivos y plazos para la ejecución de las actividades.

Planear estratégicamente estas actividades permite a la Oficina de Transferencia (OT) conocer la distribución de los recursos de la OT de forma que se pueda identificar, proteger, administrar y transferir propiedad intelectual que se encuentren alineada con las políticas de la Universidad y que sean de interés para el sistema universitario y la industria.

Este plan debe permitir implementar una política de Propiedad Intelectual que establezca los mecanismos más adecuados para estimular el desarrollo de la innovación, facilitar su transferencia y realizar su valor. Asimismo la oficina de transferencia (OT) debe generar las capacidades necesarias para identificar, proteger y administrar eficientemente la propiedad intelectual.

3.3.1.2 Métricas

Para medir el correcto desempeño de este proceso se usaran las siguientes métricas:

- Porcentaje de objetivos de innovación del plan estratégico que soporten el plan estratégico de la universidad.⁵⁴
- Porcentaje de objetivos de innovación del plan estratégico que representan innovación con un valor real de mercado.⁵⁵

⁵⁴ Simkova, Eva. 2008. *INNO IT Framework*. Praga : s.n., 2008

⁵⁵ Ibid

3.3.1.3 Actividades

3.3.1.3.1 Definir la innovación estratégica⁵⁶

La estrategia de innovación alinea las necesidades y objetivos de la Universidad, con las necesidades de la OT y plantea de manera inicial, oportunidades, beneficios, costos y riesgos.

Esta actividad debe comprometer a la OT, con la alta gerencia de la Universidad en el desarrollo de tendencias futuras de investigación y enseñanza.

El plan de innovación estratégica debe ser planteado para un horizonte entre 3 y 5 años como visión de largo plazo y definir las metas, hitos y logros de la OT en el siguiente año. Debiendo ser revisado cuatro veces al año.

Cuando se define la innovación estratégica, se debe realizar una investigación enfocada en el mercado, competencia, nuevos productos, áreas de desarrollo, servicios, modelos de entrega y transferencia, patentes, descubrimientos científicos y otras fuentes.

Para cada área estratégica de conocimiento se deben realizar los siguientes planes:

- Ajustar la prioridad y el beneficio para la Universidad y la OT
- Identificar riesgos y mitigarlos
- Para áreas con alta prioridad o beneficio esperado, preparar un caso de negocio
- Basado en el caso de negocio y el análisis de riesgo, decidir como reaccionar en esta área e incorporar esta actividad en el plan estratégico.

3.3.1.3.2 Definir y fomentar una cultura de innovación⁵⁷

Para fomentar la investigación y la innovación a través de toda la organización de una manera transparente y efectiva es necesario crear una cultura que fomente esta forma de pensar y ponerla en funcionamiento.

⁵⁶ Simkova, Eva. 2008. *INNO IT Framework*. Praga : s.n., 2008

⁵⁷ Ibid

Esta estrategia esta dirigida hacia las necesidades de la Universidad, las áreas de fortaleza y las señales provenientes del mercado, así como a proveer de una forma de evaluar y priorizar rápidamente los esquemas de innovación

Para asegurar la aceptación de esta cultura de innovación entre todos los integrantes de la comunidad universitaria, se deben aceptar dos reglas básicas:

- Los malos resultados de proyectos aprobados y financiados nunca son castigados
- Se define un esquema claro de compensación para las ideas que lleguen a ser implementadas como un producto o servicio.

3.3.1.3.3 Evaluación del desempeño y la capacidad actual⁵⁸

Es necesario evaluar el desempeño de los grupos de investigación existentes, en términos de su contribución mediante productos y servicios que puedan ser transferidos a la sociedad, siguiendo los lineamientos del plan estratégico de innovación.

También se deben conocer las capacidades de los sistemas de información evaluar su funcionalidad, estabilidad, complejidad, costos, fortalezas y debilidades.

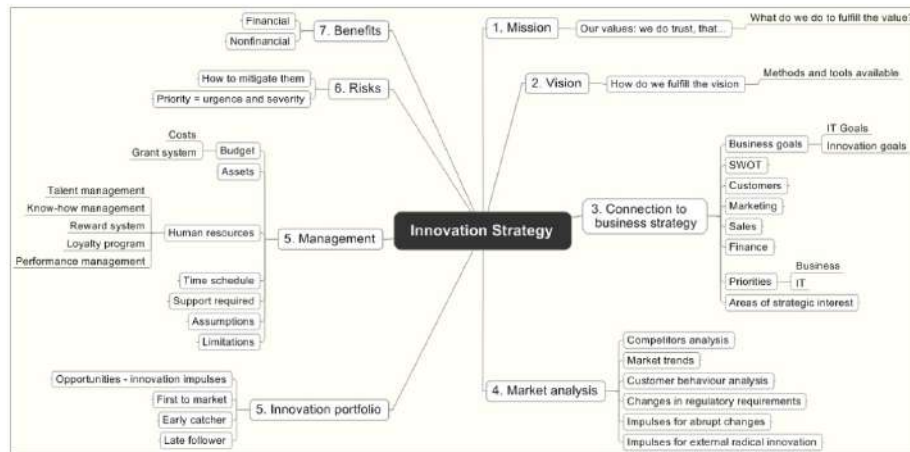
3.3.1.4 Entregables

3.3.1.4.1 Plan estratégico de innovación

La estrategia de innovación debe definir las prioridades de la Universidad y la OT con respecto a las oportunidades y limitaciones y medir el valor de inversión requerido. El plan estratégico de innovación debe ser entendido y aprobado por la dirección de la oficina y la dirección de la Universidad y debe ser dividido en planes de acción con objetivos definidos, tareas y medidas. La estructura de este documento se puede observar en la Figura 21.

⁵⁸ IT governance institute. 2007. Cobit 4.1. 2007.

Figura 21. Estructura del plan estratégico de innovación. Fuente: (Simkova, 2008)



3.3.1.4.2 Estrategia de adquisiciones

Este documento, producto del plan de desempeño, describe el estado actual de los recursos de la oficina, las necesidades de los grupos y la capacidad de los sistemas de información.

Plantea una estructura de compras y adquisiciones, con tiempos de espera, prioridades y análisis de impacto en el mejoramiento.

3.3.2 Definición de la arquitectura de información

3.3.2.1 Descripción del proceso

La arquitectura de información de la OT nos permite almacenar de forma clara y concisa los activos con los que se cuenta, los resultados y los procesos, por lo tanto es de un alto nivel de criticidad mantener una arquitectura, no solo completa, si no que permita intercambiar información con otras entidades homologas o interesadas en los procesos definidos por la oficina.

En Colombia, como se ha especificado previamente en este documento, el modelo arquitectural que se sigue es el del gruplac y el cvlac, modelos que nos permiten almacenar esta información de manera confiable, para que mantenga su integridad a lo largo de todo su ciclo de vida, generando un esquema de almacenamiento y búsqueda de información que permite a la OT la interacción entre sus grupos, sus proyectos definidos y la necesidad de recursos de cada uno para los procesos de transferencia de estos proyectos.

Este proceso fue construido usando las métricas y actividades del proceso PO2 de Cobit.

3.3.2.2 Métricas⁵⁹

- % de satisfacción de los usuarios respecto al modelo de información
- % de elementos de datos redundantes
- % de elementos de datos que no hacen parte del modelo de datos
- % de falta de cumplimiento del esquema de clasificación de datos
- % de aplicaciones que no cumplen con la arquitectura de información
- % de grupos que tienen su información actualizada hace menos de 6 meses
- % de proyectos de investigación que tienen bien diligenciadas todas sus áreas estratégicas de conocimiento
- Frecuencia de actualización del modelo de datos
- % de elementos de datos que no tienen Dueño
- Frecuencia de actividades de validación de datos
- Nivel de participación de la comunidad de usuarios

3.3.2.3 Actividades⁶⁰

- Crear y mantener el modelo de información corporativo
- Crear y mantener diccionario de datos corporativo
- Establecer y mantener el esquema de clasificación de datos
- Brindar a los dueños procedimientos y herramientas para calificar los sistemas de información.
- Usar el modelo de información, el diccionario de datos y el esquema de clasificación para planear los sistemas optimizados de negocio.

⁵⁹ IT governance institute. 2007. *Cobit 4.1*. 2007. pág. 35

⁶⁰ IT governance institute. 2007. *Cobit 4.1*. 2007., 2007 pág. 35

3.3.2.4 Entregables

- Esquema de clasificación de datos
- Plan de sistemas de negocio
- Diccionario de datos
- Arquitectura de la información
- Clasificación de datos asignada
- Procedimientos y herramientas de clasificación.

3.3.3 Gestión de recursos económicos

3.3.3.1 Descripción del proceso

Una de las principales funciones de la OT, es la de conseguir fuentes de financiación y gestionar los recursos disponibles para los proyectos de transferencia auspiciados por ella.

Si bien estos recursos deben estar a disposición de los grupos de investigación, todos deben entregarse con fines de cumplimiento de proyectos y programas estratégicos que cumplan algún objetivo del plan estratégico y generen avances en los procesos de transferencia, por lo tanto es función de este proceso garantizar el buen uso que se le den a estos recursos.

La OT es una entidad articuladora, en la medida en que su función es la de articular la producción de la universidad con la sociedad, sin embargo estos procesos requieren una inversión de recursos que deberá ser medida y gestionada con el objeto de buscar un retorno de esta inversión en forma de beneficios no solo económicos.

También deberá evaluar un presupuesto de inversión, con fuentes claras de financiación y políticas claras sobre remuneraciones extras, porcentajes de participación de los grupos en los proyectos que consigan llegar al mercado y rubros específicos en el área de becas e incentivos con el fin de cumplir los objetivos de transferencia definidos en el plan estratégico.

3.3.3.2 Métricas

Extraídas de INNO IT, proceso IS3⁶¹ y COBIT proceso PO5⁶²

- % de inversiones realizadas de acuerdo al plan estratégico.
- % de proyectos que son transferidos exitosamente.
- % de inversiones que exceden o satisfacen los beneficios predefinidos para el negocio.
- # de desviaciones respecto al presupuesto.
- % de valor de desviación del presupuesto en comparación con el presupuesto total.
- % de reducción del costo unitario de los proyectos de innovación desarrollados.
- % de proyectos transferidos con recursos propios de la OT.
- Frecuencia de reporte de beneficios.
- % de proyectos donde la información de desempeño (desempeño de costos, desempeño de cronogramas y perfil de riesgos) se encuentre disponible.
- Recursos propios de la OT, como resultado de procesos de transferencia anteriores.
- TIR promedio de los proyectos que así lo definan.

⁶¹ **Simkova, Eva. 2008. INNO IT Framework.** Praga : s.n., 2008, pág. 63

⁶² **IT governance institute. 2007. Cobit 4.1.** 2007.2007 pág. 49

3.3.3.3 Actividades

3.3.3.3.1 Presupuesto⁶³

Realizar un presupuesto es el proceso de anticipar los costos y planear el gasto de los recursos financieros, para la ejecución de proyectos de innovación y cronogramas. Esta actividad se asegura de la financiación correcta este disponible para los proyectos o programas de innovación y que durante el tiempo presupuesto no se vaya a sobre gastar el recurso financiero.

El proceso de presupuesto tiene una influencia clave en los planes estratégicos y tácticos, también tiene los medios para delegar, controlar y monitorear el desarrollo de los objetivos predefinidos. Es lo ideal que el presupuesto esta integrado efectivamente con la organización de forma que la responsabilidad en el manejo y rendición de cuentas sea comunicada de una forma eficiente.

Se deben seguir ajustes periódicos de afinamiento y negociación, para cumplir y ajustarse con las necesidades y requerimientos solicitados por el patrocinador y planear las actividades por parte de la OT para cumplir con estos requerimientos.

El presupuesto debe cumplir con las regulaciones financieras nacionales y se recomienda que tenga la siguiente estructura de tipos de costo:

- Personas
- Equipos de computo
- Software
- Sistemas de información especializados
- Instalaciones
- Servicios externos
- Planes de continuidad
- Costos de transferencia hacia centros internacionales

⁶³ **Simkova, Eva. 2008. *INNO IT Framework*. Praga : s.n., 2008 pág. 65**

Un proyecto de innovación debe ser presupuestado como una inversión o como una actividad rentable. En caso de inversión, el proyecto se costea, sin tener en cuenta su retorno de la inversión.

Estos casos se dan cuando la oficina invierte en extender sus competencias, generar posiciones de ventaja temprana o impulsar proyectos de beneficio.

3.3.3.3.2 Registro contable⁶⁴

Se debe llevar un registro de todos los costos y gastos de cada proyecto de inversión, para compararlos con el presupuesto con el fin de obtener un mejor control financiero.

Esta actividad lleva los siguientes pasos

- Soportar el desarrollo de la inversión estratégica
- Seguir los costos reales y contrastarlos con el presupuesto
- Facilitar la priorización y el uso de recursos
- Tomar decisiones en el día a día con el conocimiento completo de los costos e implicaciones, para minimizar el riesgo.

3.3.3.3.3 Financiación⁶⁵

Este proceso es muy importante para apoyar las ideas de investigación y proyectos de innovación, pero dependiendo del estado del proceso solicitante, se divide en dos.

La financiación temprana, diseñada para aquellas ideas que aun no están en una etapa que los permita constituirse como un proyecto, sin embargo presentan potencial para el futuro. Este tipo de financiación puede ser usado para verificar ideas claves dentro de la investigación básica o como parte de un estudio de factibilidad antes de que inicie el proyecto.

Para soportar estas iniciativas es necesario crear una política de financiación, esta política define las condiciones esenciales para que una iniciativa de innovación pueda solicitar fondos.

⁶⁴ **Simkova, Eva. 2008. *INNO IT Framework*. Praga : s.n., 2008 pág. 65**

⁶⁵ **Ibid** pág. 66

El dinero es presupuestado de acuerdo a la importancia de las áreas de conocimiento definidas en el plan estratégico.

El sistema de financiación regular, para proyectos sobre los cuales se espera un beneficio o un retorno de la inversión, para acceder a esta fuente de financiación es necesario construir un caso de negocio que contenga toda la información necesaria para juzgar la contribución dentro de la actividad de investigación.

Si el caso de negocio es aprobado, la oficina deberá apoyar al grupo de investigación, creando un plan de negocio, con análisis financiero, que permita hacer un cálculo de los costos totales, la factibilidad de acuerdo con estudios de mercado y el retorno esperado de la inversión.

3.3.3.4 Entregables

- Presupuesto del programa de transferencia.
- Política de financiación temprana
- Política de financiación regular
- Portafolio de servicios actualizado.
- Portafolio de proyectos actualizado.

3.3.4 Control de proyectos

3.3.4.1 Descripción del proceso

La OT es una unidad estratégica dentro del marco de innovación, por lo tanto sus proyectos deben ser revisados desde esta óptica, todos los proyectos deben ser evaluados por un comité evaluador que medirá no solamente su viabilidad técnica (el que sea posible hacer) si no, su impacto esperado en el cumplimiento de los objetivos de la oficina.

Los criterios de evaluación de proyectos para la OT son varios, pues esta no es una unidad solamente económica, característica que se repite constantemente en la literatura, la oficina tiene otros objetivos aparte de la generación de ingresos para financiar sus proyectos, otros criterios de evaluación pueden ser, empleos generados, renombre obtenido, impacto en la sociedad o simplemente tratarse de proyectos que conduzcan a objetivos posteriores dentro del plan estratégico.

Dada la alta complejidad de estos proyectos, se deben gestionar en todas las etapas, desde la planeación del proyecto hasta la comercialización del mismo, en

caso de ser este el caso, pasando por la gestión de los recursos invertidos. Una buena gestión de costos permitirá medir de una manera precisa el impacto y el beneficio obtenido.

Para hacerle seguimiento a estos proyectos hemos escogido la gestión del portafolio de servicios de ITIL como el proceso central, pues si bien los proyectos no son necesariamente servicios, el proceso es claro al definir las métricas, la alineación de cada proyecto con los objetivos de la oficina y la medición del impacto esperado.

3.3.4.2 Métricas⁶⁶

- % de proyectos en el portafolio de servicios como porcentaje de todos los proyectos que se han transferido a la comunidad o la industria.
- Numero de variaciones detectadas entre la información contenida en el catalogo y la situación de “el mundo real”.
- % de productos y servicios ofrecidos a la industria, sobre el número total de productos y servicios.

3.3.4.3 Actividades

- Acordar con el personal de I+D los términos del proyecto, producto o servicio, con el fin de ofrecerlo a la industria o buscar financiación para el.
- Producir y mantener un catalogo de servicios y sus contenidos, en conjunción con el portafolio.
- Interactuar con la universidad y las áreas de I+D revisando las necesidades de cada área y buscar que servicios del catalogo pueden servir a estas.
- Definir niveles de transferencia, tiempos esperados y acuerdos de entrega con la industria para transferir efectivamente el conocimiento.

⁶⁶ OGC. 2007. *Service Strategy*. 2007

3.3.4.4 Entregables

- La documentación y el acuerdo de “la definición del producto, servicio o proyecto”, con los niveles acordados para entregar a la industria y/o gestionar los recursos necesarios.
- El catalogo de proyectos, con detalles y estados actuales de cada uno de sus componentes.

3.3.5 Creación del caso de negocio

3.3.5.1 Descripción del proceso

Este proceso debe responder a las necesidades de la OT como generador de valor por medio de la innovación y la transferencia de nuevas tecnologías.

Se deben generar metodologías que permitan responder cuanto valor se genera durante un ciclo de tiempo, si este es valor producto del plan estratégico de innovación y si las estrategias definidas dentro del plan son las que lideran los procesos de desarrollo.

En este proceso los proyectos son revisados desde una perspectiva de negocio, entendiendo por negocio los intereses de la oficina de transferencia y se analizan en forma de caso de uso y su posible impacto dentro del ecosistema de investigación de la universidad, con estos criterios se analiza la viabilidad del proyecto y se racionaliza el impacto real que puede tener el proyecto para los objetivos del plan estratégico.

Este proceso se formaliza siguiendo el proceso RD1 de INNOIT

3.3.5.2 Métricas⁶⁷

- Número de proyectos de innovación que tienen que ser detenidos por malos ajustes iniciales (el área de innovación no estaba alineada con el plan estratégico; mal calculo de recursos)
- Número de proyectos, que fallaron en sus estudios de viabilidad y factibilidad.

⁶⁷ Simkova, Eva. 2008. *INNO IT Framework*. Praga : s.n., 2008 pág. 68

- Número de proyectos transferidos sin modificaciones posteriores a su plan de negocio.

% de estudios de mercado reutilizados en la elaboración de los planes de negocio.

3.3.5.3 Actividades⁶⁸

3.3.5.3.1 Preparar el caso de negocio.

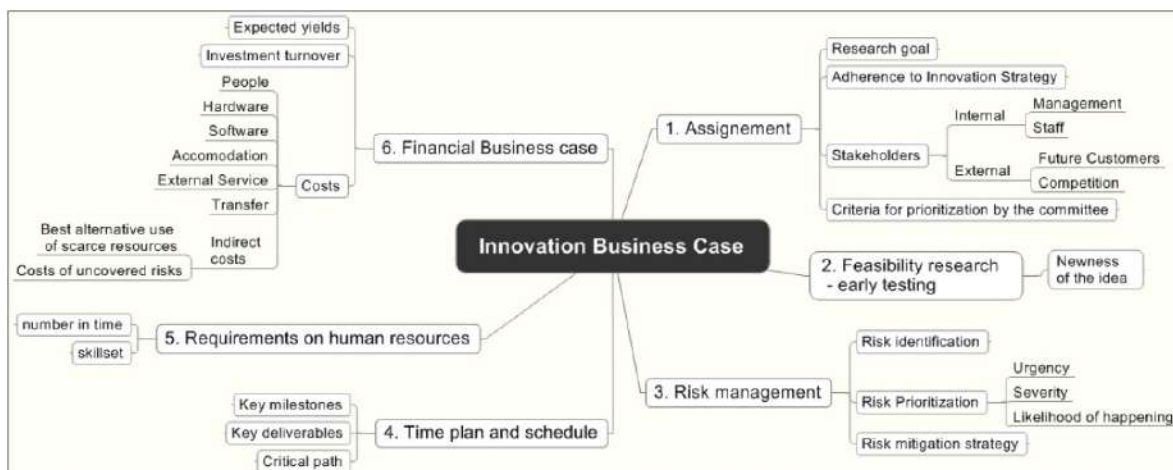
El caso de negocio requiere tener en cuenta el proyecto desde el punto de vista del negocio, sin embargo, las universidades por sus particularidades, definidas anteriormente en este documento, tienen en sus lineamientos de negocios, valores que van mas allá de la retribución económica.

Un caso de negocio debe contener varios aspectos como se observa en la Figura 22 y puede llegar de distintas fuentes, esta fuente inicial es importante a tener en cuenta, pues si se trata de un proyecto presentado por un grupo de investigación o investigador, este tendrá prioridad para la ejecución del proyecto en caso de ser aprobado, si por el contrario, la iniciativa viene de una fuente externa, un requerimiento de una entidad estatal, una necesidad de mercado o un grupo o investigador que no desean hacer parte del proceso de investigación, la OT se encargara de designar los recursos humanos necesarios para esta labor.

Si la idea proviene de una fuente interna este proceso se debe realizar en conjunción con esa fuente, para dejar claros los alcances de lo que se busca con el proyecto.

⁶⁸ Simkova, Eva. 2008. *INNO IT Framework*. Praga : s.n., 2008

Figura 22. Diagrama de un caso de negocios: fuente (Simkova, 2008)



3.3.5.3.1 Asignación inicial:

Todo proyecto debe iniciar ajustándose a una meta, que no es necesario alcanzar en la primera iteración o fase del proceso, sin embargo esta meta debe quedar definida en el caso de negocio. También es necesario evaluar esta meta con las áreas de conocimiento del plan estratégico, analizar los interesados (stakeholders) del proyecto, tanto internamente como externamente, definir quienes podrían interesarse por un producto así, que sector de la industria podría apoyar el proceso y desde que etapa, como beneficiaria a la comunidad y que podría hacer el estado para facilitar fondos de financiación, como se ajusta el proyecto a las políticas nacionales del plan de ciencia y tecnología, todo esto con el fin de identificar las posibles fuentes de financiación y los potenciales usuarios de esta tecnología.

3.3.5.3.1.2 Realizar estudios de factibilidad y pruebas tempranas:

Esta etapa es la encargada de realizar el caso de negocio, permite identificar la factibilidad del proyecto y si la OT estaría interesada en disponer recursos para este proyecto, así como de gestionar los recursos adicionales.

3.3.5.3.1.3 Estudio de riesgos:

El análisis de riesgos permite identificar la robustez del proyecto, es necesario identificar los riesgos, evaluarlos y definir estrategias de transferencia o mitigación para estos.

3.3.5.3.1.4 Definir tiempos de desarrollo y cronogramas:

Se define aquí un cronograma, no detallado en tiempo, pero si en los hitos y puntos de revisión del proyecto, que permitan determinar si es posible dividir el proyecto en mas proyectos pequeños.

3.3.5.3.1.5 Administración de recursos:

Un estudio de los recursos necesarios para el proyecto, que personal se necesita, software, licencias, laboratorios.

Este plan de recursos se contrasta con una mesa de expertos que ayudaran a determinar y a acotar el alcance del proyecto y a la vez se revisaran las habilidades necesarias para el proyecto, con las de los diferentes grupos de investigación, entregando así un estudio que determine cual o cuales son los grupos de investigación idóneos para llevar a cabo el proyecto, en caso de que la fuente del proyecto no haya sido ningún grupo de investigación de la OT o como apoyaran al grupo iniciador de la propuesta en caso de que este exista.

3.3.5.3.2 Caso de negocio financiero:

El caso de negocio financiero se enfoca en tres áreas principales:

- Beneficios esperados, financieros y no financieros
- Retorno de la inversión
- Administración de costos

La administración de costos debe tener en cuenta no solo los costos directos, como se referencia en el proceso de gestión de recursos económicos si no también los indirectos del proyecto.

3.3.5.3.3 Ganar aprobación del proyecto frente al comité de aprobaciones

Se debe preparar el caso de negocio y el financiero para entregar al comité de aprobaciones, quien deberá emitir su veredicto respecto al inicio del proyecto.

3.3.5.3.3.1 Comité de aprobación

El comité de aprobación esta compuesto por personal de la Universidad, la OT y los grupos de investigación, puede contener, a discreción de las directivas, representantes de la industria o de agencias de financiación estatal.

Su función principal es verificar que los proyectos cumplan con el plan estratégico de innovación y se ajusten a las áreas de innovación que la OT ha decidido fortalecer y apoyar.

Los proyectos serán presentados en conjunto una vez al mes mediante su caso de negocio y cada miembro del comité expresara su opinión basado en los criterios de aprobación, que ellos mismos deben definir en la primera reunión anual.

3.3.5.3.4 Iniciar el proceso de investigación

Una vez obtenida la aprobación por parte del comité, se le entregara al o los grupos de investigación asignados, los recursos solicitados, junto con las actas de inicio y los compromisos de informe y entrega que deben cumplir para con la OT.

3.3.5.4 Entregables

- Caso de negocio
- Caso de negocio financiero
- Documentación para ser entregada a los grupos de información donde conste el tipo de informe que deben entregar, la periodicidad, las condiciones de uso de los recursos, los tiempos de entrega de hitos y soportes de producción de conocimiento para ser publicados, artículos, libros.

3.3.6 Derechos de propiedad intelectual

3.3.6.1 Descripción del proceso

La gestión de la propiedad intelectual es uno de los objetivos críticos de la OT, pues le permite a este conseguir recursos mediante el correcto licenciamiento de las tecnologías desarrolladas, así como atraer investigadores y grupos de investigación motivados por las condiciones de participación en derechos.

Este proceso debe definir tanto desde el punto de vista administrativo, como desde el punto de vista legal, las implicaciones y características de la propiedad intelectual.

Como entregables deben existir modelos de contrato base para suscribir entre la OT y los grupos de investigación o investigadores, antes de iniciar los procesos de desarrollo, así como modelos de licenciamiento y documentos que especifiquen claramente el uso y la aplicación de la tecnología que será licenciada.

También se generaran acuerdos de confidencialidad, protección de trabajos derivados y condiciones legales en caso de que un investigador decida trabajar con alguna empresa que adquiera licencia o formar su propia empresa para explotar la tecnología descubierta.

También se deben generar los modelos de registro, patentes nacionales e internacionales para aplicar en caso de ser necesario, marcas registradas y contar con la asesoría legal competente.

Este proceso se puede seguir utilizando el II1 de INNO IT.⁶⁹

3.3.6.2 Métricas

- # de documentos modelo de acuerdos de confidencialidad
- # de documentos modelo de presentación de patentes
- # de documentos modelo de licencias de uso
- # de contratos modelo de licencia con regalías
- % de proyectos investigados protegidos mediante el correcto licenciamiento o patente
- % de proyectos en proceso de ser patentados
- % de proyectos con patente rechazada

3.3.6.3 Actividades

- Generar documentos legales de propiedad intelectual, contratos, acuerdos de confidencialidad, esquemas de licenciamiento, protección de diseños, marcas registradas.
- Actualizar los documentos de protección intelectual existentes de acuerdo con la ley, en caso de ser necesario.
- Firmar los acuerdos de confidencialidad que sean necesarios entre el personal de I+D y la OT.

⁶⁹ Simkova, Eva. 2008. *INNO IT Framework*. Praga : s.n., 2008

3.3.6.4 Entregables

- Contratos de licenciamiento
- Contratos de propiedad intelectual
- Documentos de sesión de derechos
- Aplicaciones de patentes
- Acuerdos de confidencialidad

3.3.7 Gestión de mercado

3.3.7.1 Descripción del proceso

Todos los proyectos de la OT deben estar embebidos dentro del marco estratégico, por lo tanto es de vital importancia conocer el mercado donde se pretende utilizar el producto tecnológico o servicio desarrollado.

Esto permite medir el impacto y la necesidad del mercado por cualquiera de los productos de la OT, conocer quienes están interesados, cual es la demanda del mercado por productos similares, la competencia antes de iniciar el proceso, los tiempos para salir a producción y las ventajas competitivas.

Un buen manejo del mercado permite tener la delantera que es muy importante en los procesos de innovación y licenciamiento de propiedad intelectual, la OT debe definir procesos de mercadeo especializado en productos a nivel de investigación, que empresas estarían interesadas en la tecnología que se esta desarrollando, cuanto estarían dispuestos a pagar, cuantos empleos podrían generarse, que investigadores externos estarían interesados en trabajar para la OT, que cursos podría la universidad abrir en relación al desarrollo, si se necesitan nuevos profesionales para atender la demanda de un producto diseñado a largo plazo, la Universidad podría generar sus propios profesionales con un estudio de mercado que así lo justifique.

Este proceso se formaliza siguiendo el proceso II2 de INNO IT⁷⁰

⁷⁰ **Simkova, Eva. 2008. INNO IT Framework.** Praga : s.n., 2008 pág. 83

3.3.7.2 Métricas

- % de productos transferidos efectivamente al mercado
- Nivel de satisfacción de la industria con la OT

3.3.7.3 Actividades

3.3.7.3.1 Desarrollar el mercado para los proyectos

Para asegurar que los proyectos sean exitosos en el momento de ser transferidos a la comunidad o que sean atractivos para los fondos de inversión, es necesario definir el mercado al cual apuntan, enfocándose en las siguientes áreas:

- Investigación de mercado
- Investigación de los competidores
- Medición de la tecnología frente a la curva de madurez
- Factores críticos de éxito

3.3.7.4 Entregables

- Un análisis del mercado que incluya:
 - Necesidades
 - Expectativas de la industria
 - Nivel de financiación esperado en esas áreas estratégicas
 - Análisis de riesgos
 - Proyectos competitivos y sustitutos

4. MODELO DE DATOS

El CvLAC y el GrupLAC reúnen las hojas de vida de los investigadores y grupos que participan en actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico. Estas plataformas tecnológicas contienen información personal, académica, profesional, experiencia y producciones.

Tomando como referencia este modelo y basados en su objetivo de brindar un espacio común de integración e intercambio de información de los Curriculum, nuestra proyecto propone una arquitectura de información relacional que permita representar todo el conocimiento de hojas de vida, experiencias y producciones científicas. Esta arquitectura aumenta la visibilidad de toda la información del proceso de investigación, facilitando el acceso y recuperación de los registros tanto de investigadores, grupos y producciones. Esto permite clasificar, agrupar y presentar informes de acuerdo a diferentes criterios (áreas de conocimiento, sectores de aplicación, etc.) proporcionando las entradas para los procesos de gestión de la oficina.

Para representar esta arquitectura de información se ha utilizado el modelo entidad relación que nos permite a un alto nivel conceptual identificar y representar las entidades de importancia y su relación.

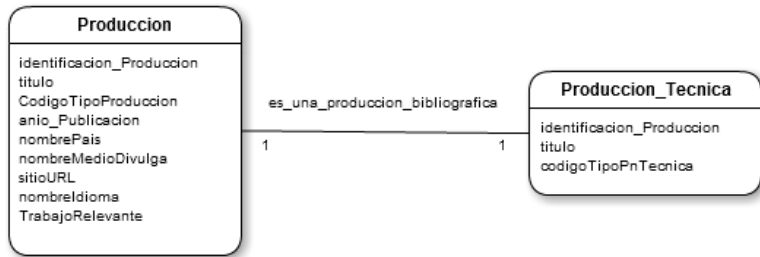
Las entidades se muestran como cajas con dos secciones, una para el nombre de la entidad, y otra para el nombre de los atributos. Los modelos planteados no especifican el tipo de dato de cada atributo, así como tampoco se especifican restricciones para valores NULL, llaves primarias, foráneas y únicas.

Dentro de las posibilidades de notación de un modelo entidad relación, representamos la cardinalidad entre las relaciones. La cardinalidad se define como el número máximo de veces que puede tener una ocurrencia de una entidad con ocurrencias de otra entidad a través de una relación.

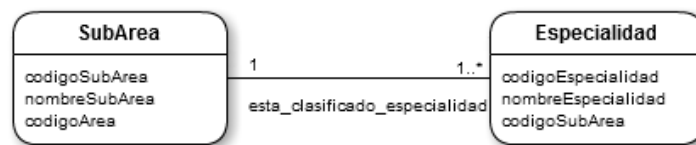
Las cardinalidades son:

Cardinalidad	Representación
--------------	----------------

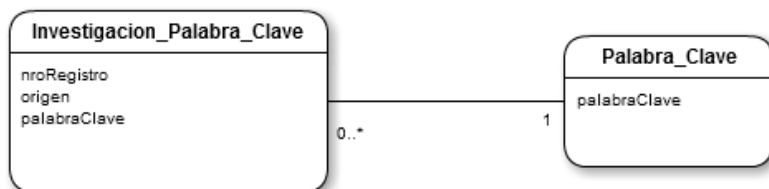
Uno a Uno



Uno a muchos
(Obligatorio)



Uno a muchos
(opcional)



4.1 Modelo de datos – Datos del Investigador

La información del currículum está estructurada de forma jerárquica en el Sistema de Currículos CvLAC. Por medio de un modelo entidad relación se representa la estructura de datos que permite administrar la información asociada a los investigadores (Figura 23). La Información de los investigadores puede ser visualizada a través de las siguientes entidades:

Datos básicos. Se consideran datos básicos los relacionados con su número de identificación, nombre y apellidos, sexo, fecha de nacimiento, nacionalidad, email, número de pasaporte, nombre como aparece en las citaciones.

Formación académica. Se registra la formación académica y los títulos obtenidos del investigador. Dentro de los datos relevantes a tener en cuenta se deben considerar: el nivel de formación (académica: Primario, Secundario, Técnico -

Nivel Medio, Técnico - Nivel Superior, Pregrado / Universitario, Perfeccionamiento, Especialización, Especialización – Residencia médica, Maestría / Magíster, Doctorado), carga horaria, institución educativa, fecha de inicio, fecha de terminación, estado actual (en marcha, concluido con título, concluido sin título).

Cuando el nivel de formación sea una Especialización, Maestría, Doctorado, se debe registrar la información del título de tesis, nombre del tutor. A este nivel se pueden relacionar palabras claves, áreas de conocimiento y sectores económicos asociados a la formación académica.

Formación en idiomas. Se registran todos los idiomas sobre los que se tiene algún conocimiento. El dominio del idioma se relaciona con el nivel que se tiene en lectura, conversación, escritura y comprensión

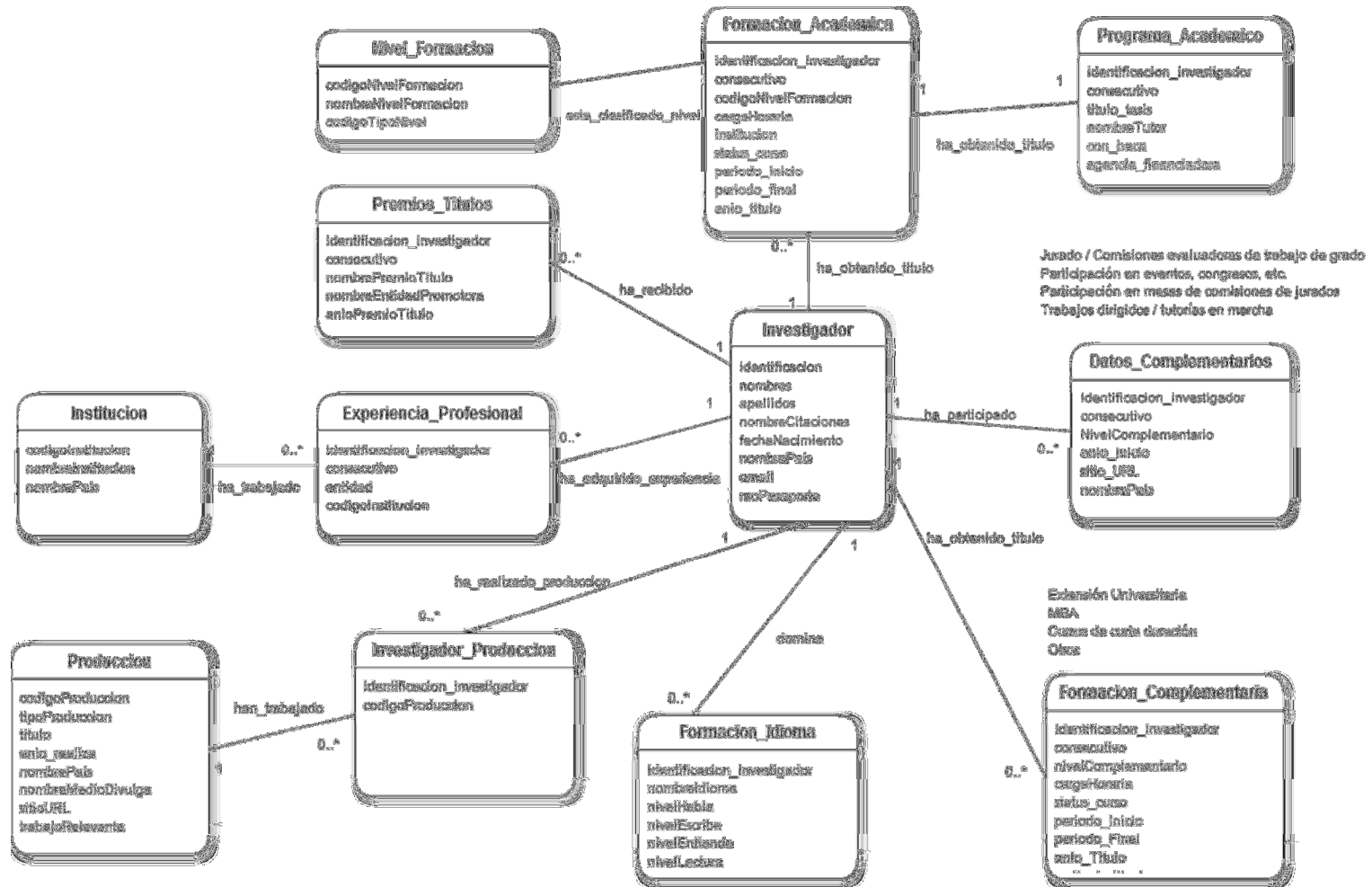
Experiencia profesional. Se registran los vínculos institucionales de los investigadores, donde se relacionan el tipo de vínculo y el periodo de vinculación, la institución

Producciones. Se registran las producciones de tipo bibliográfica, técnica, que el investigador ha realizado o participado.

Datos complementarios. Se registran otros datos relevantes del currículum del investigador.

Premios y/o títulos obtenidos. Se registran los principales premios y títulos honoríficos que el investigador ha recibido por su experiencia destacada en las áreas científica, tecnológica y artística o cultural. Se especifica el nombre de título o premio, institución que lo otorga y el año en que fue entregado.

Figura 23 - Modelo de datos investigadores. Fuente: elaboración propia



4.2 Modelo de datos – Experiencia profesional del Investigador

En la experiencia profesional del investigador (**Figura 24**) está estructurada en dos niveles:

- Datos básicos
- Descripción de actividades

Los datos básicos están representados en el nombre de la institución, el tipo de vinculación, periodo de inicio y periodo de terminación del vínculo laboral, cargo, estado (indica si es actual o anterior), ubicación, dependencia y unidad en la estructura organizativa de la institución.

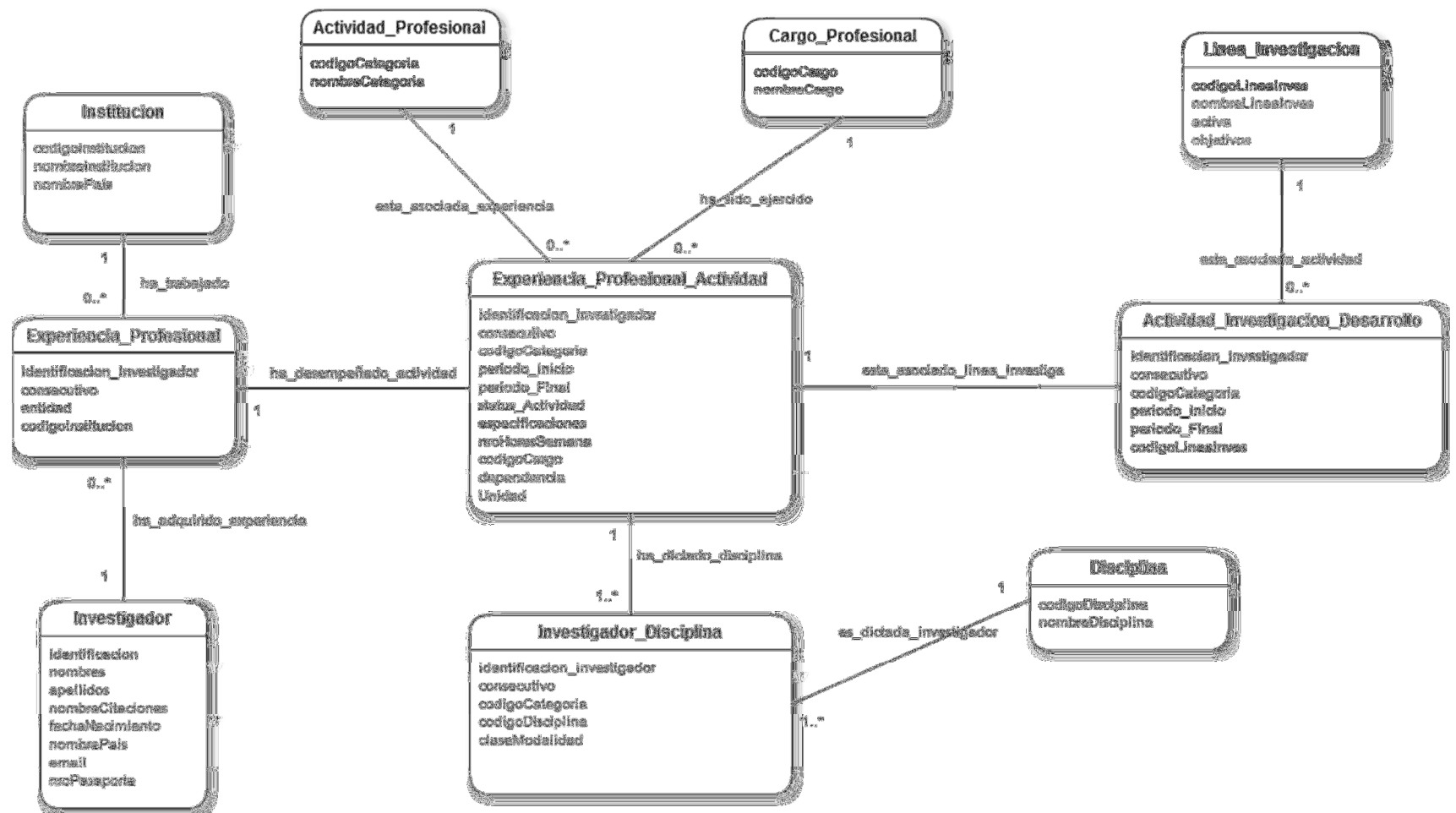
Se entiende por actividades, las funciones desarrolladas y pueden ser clasificadas de acuerdo a categorías. Por ejemplo el CVLAC propone las siguientes categorías:

- Dirección y administración (Ej. rector, decano, jefe, coordinador),
- Docencia / enseñanza de pregrado,
- Docencia / enseñanza de postgrado,
- Pasantía,
- Servicio técnico especializado,
- Investigación y desarrollo
- Otra actividad técnico-científica relevante que no se encuentre catalogada en las clasificaciones anteriores.

La categoría por investigación y desarrollo incluye las actividades de investigación o desarrollo de productos o procesos. Estas experiencias están relacionadas a líneas de investigación que es la clasificación de los temas que reúnen estudios técnico-científicos.

Las categorías de Docencia / Enseñanza de Pregrado, Docencia / Enseñanza de Postgrado incluye las disciplinas dictadas.

Figura 24 - Modelo de datos experiencia profesional del investigador. Fuente: elaboración propia.



4.3 Modelo de datos formación académica del investigador.

El modelo para representar la información académica de los investigadores está estructurada en la información de los estudios realizados en los niveles de formación primario, secundario, técnico (nivel medio, técnico), superior, y en los niveles de formación de especialización, maestría y Doctorado (Figura 25).

Los datos básicos de la información académica comprende: nombre de la institución que otorga el título, carga horaria, estado del curso (en marcha, con título obtenido, terminado sin título), fecha de inicio, fecha de terminación, año en que obtiene el título y nivel de formación.

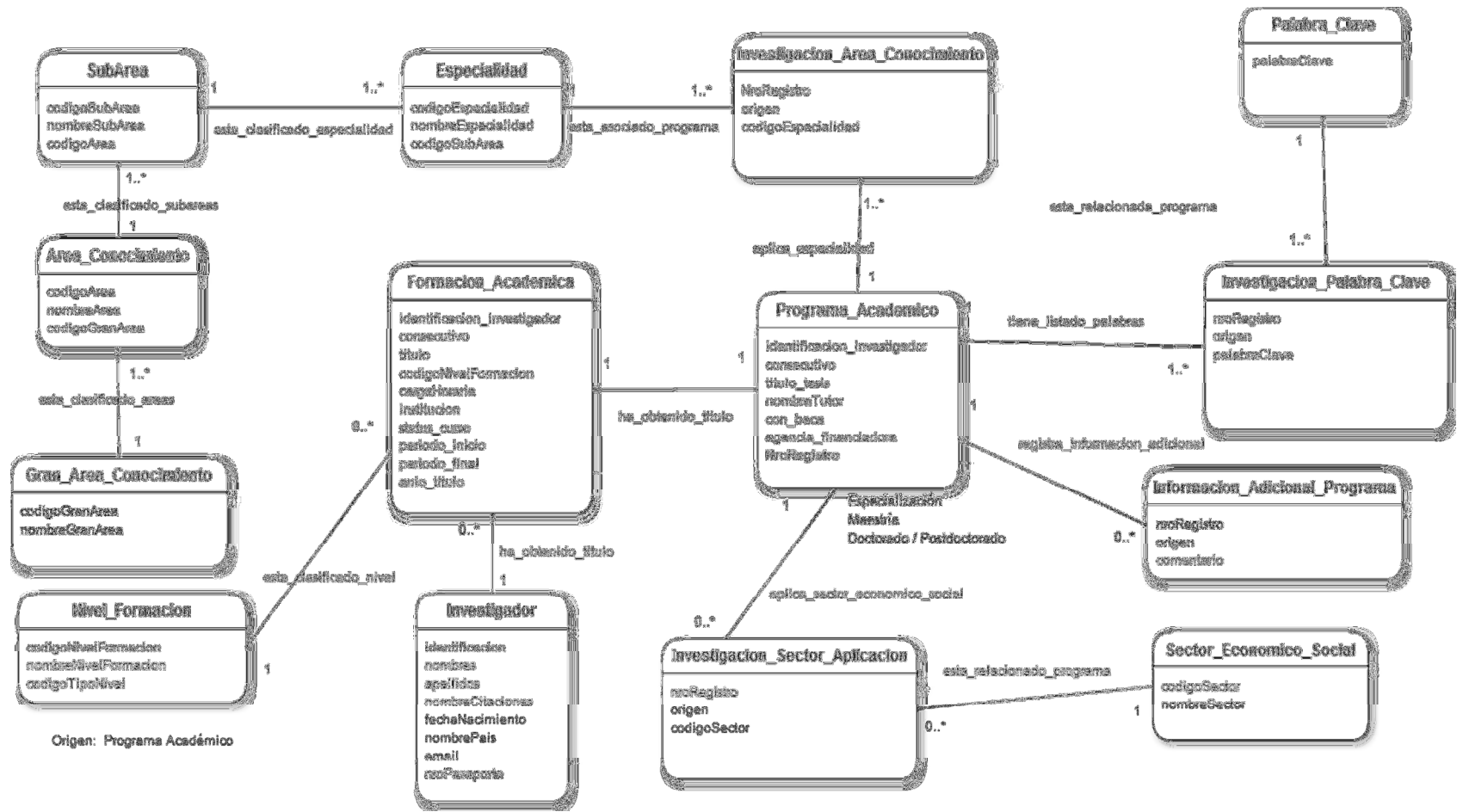
Para los estudios cuyo nivel de formación sea una especialización, maestría, doctorado, se debe registrar una información adicional relacionada con el título de la disertación o tesis, si el estudio se realizó con algún tipo de beca el nombre de la entidad financiadora.

La información relacionada con el nivel de formación de especialización, maestría, doctorado puede ser ampliada, asociando palabras claves, información adicional, áreas de conocimiento y sectores económicos y sociales donde aplica la formación.

Es importante para el modelo propuesto tener los datos de proyectos de investigación, grupos de investigación e investigadores clasificada de acuerdo criterios de áreas de conocimiento y sectores económicos y sociales. Las áreas del conocimiento forman un árbol jerárquico de clasificación de los campos científicos, basado en cuatro niveles:

- Gran Área del Conocimiento.
- Área del Conocimiento.
- Subárea del Conocimiento.
- Especialidad del Conocimiento.

Figura 25 - Modelo de datos formación académica del investigador. Fuente: elaboración propia.



4.4 Modelo de datos información complementaria del investigador.

La información de otros estudios realizados por el investigador que no estén disponibles en los niveles de la formación académica, se pueden representar en la estructura de información complementaria. Se considera como formación complementaria los estudios clasificados en las siguientes categorías:

- Formación complementaria. Extensión universitaria, MBA, Curso de corta duración y Otros.
- Trabajos dirigidos / tutorías en marcha.
- Jurado / Comisiones evaluadoras de trabajo de grado
- Participación en eventos, congresos, etc.
- Participación en comités de evaluación.

Los datos que se deben registrar para las formaciones complementarias son la categoría (Disertación de Maestría o Tesis de doctorado (defendidas y aprobadas por mesa especializada), Monografía de finalización de curso de perfeccionamiento / especialización, Trabajo grado de nivel de postgrado, Iniciación científica), el número de horas del curso, el nombre de la institución educativa, el estado actual del curso (en marcha o concluido), fecha de inicio, fecha de terminación si ya se ha concluido, título de la monografía, nombre completo del tutor, nombre de la institución que financio los estudios si este fue realizado con algún tipo de beca. (Figura 26).

Los trabajos dirigidos / tutorías en marcha se refiere a los trabajos que todavía no han sido concluidos en los siguientes niveles:

- Disertación de maestría (defendida y aprobada por mesa especializada)
- Tesis de doctorado (defendida y aprobada por mesa especializada)
- Monografía de conclusión de curso de perfeccionamiento/especialización
- Trabajo de grado de nivel de postgrado
- Iniciación científica
- Orientación de otra categoría.

Los datos de interés para los trabajos dirigidos o tutorías en curso son el título de la tesis, de la disertación de la monografía o del trabajo de finalización de nivel de postgrado, el año de inicio del trabajo de orientación, país de la institución donde se realiza el trabajo, idioma en que está siendo escrito, dirección electrónica de la página WEB donde el trabajo puede ser consultado, tipo de trabajo en caso de una disertación de maestría, especificando si es académica o profesional, tipo de orientación (tutor principal, cotutor, asesor), nombre completo de los orientados (autores del trabajo), número de páginas, nombre de la institución que financio los estudios al orientado, si este fue realizado con algún tipo de beca. (**Figura 27**).

Los datos que se consideran para registrar las participaciones en jurados / comisiones evaluadoras de trabajo de grado son el nivel de formación (Maestría, Doctorado, Examen de clasificación de doctorado, Curso de perfeccionamiento / especialización, Pregrado), categoría (académico o profesional) en el caso de Disertación de maestría, título de la tesis de la disertación, de la monografía o del trabajo de grado en estudios de pregrado, de iniciación científica, año en que se inició el trabajo de orientación, país donde se realizó el trabajo de orientación, nombre del candidato que presentó el trabajo de grado, nombre del programa académico donde el trabajo de grado se desarrolló, nombre de los participantes como son citados en la producción, indicando el orden de aparición. (**Figura 28**).

Cuando la información complementaria sea por participación en eventos, se debe especificar el tipo o clase (congreso, simposio, seminario, taller, encuentro), una descripción del evento, año en que se realizó, país, nombre del evento, nombre de la institución que lo organiza, sede de la institución, ciudad donde se realiza. (**Figura 29**).

Para la participación en comités de evaluación se deben registrar datos como tipo de comité (ejemplo comisiones, consejos, sociedades científicas, asociaciones de clase, comités, etc.), tipo de participación, descripción, año de participación, país, dirección electrónica de la página WEB para la divulgación de la comisión, nombre de la institución y programa académico donde el trabajo se desarrolló. (**Figura 30**).

La información complementaria de investigador se puede asociar a varios sectores económicos o sociales y varias áreas de conocimiento donde la formación tenga aplicación. Las áreas del conocimiento forman un árbol jerárquico de clasificación de los campos científicos, basado en cuatro niveles: gran área del conocimiento, área del Conocimiento, subárea del Conocimiento, y especialidad del Conocimiento. Para facilitar la búsqueda de información se pueden definir palabras claves y asociarlas a la información complementaria. Cualquiera otra información que no se pueda identificar en las estructuras de datos de la información complementaria se puede registrar en un campo de descripción para incluir los comentarios pertinentes.

Figura 26 - Modelo de datos formación complementaria (MBA) del investigador. Fuente: elaboración propia

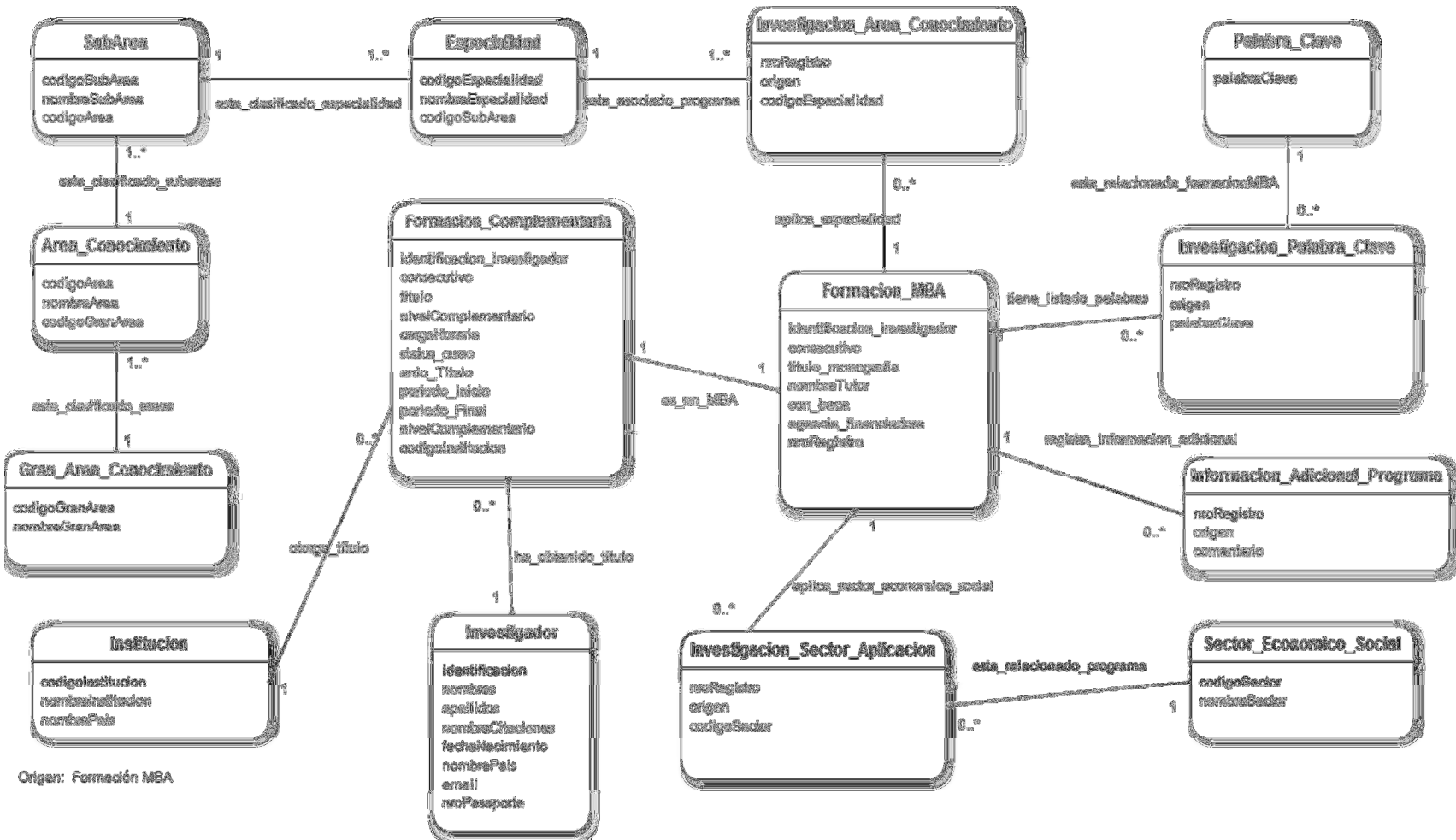


Figura 27 - Modelo de datos Trabajos dirigidos / tutorías en marcha del investigador. Fuente: elaboración propia

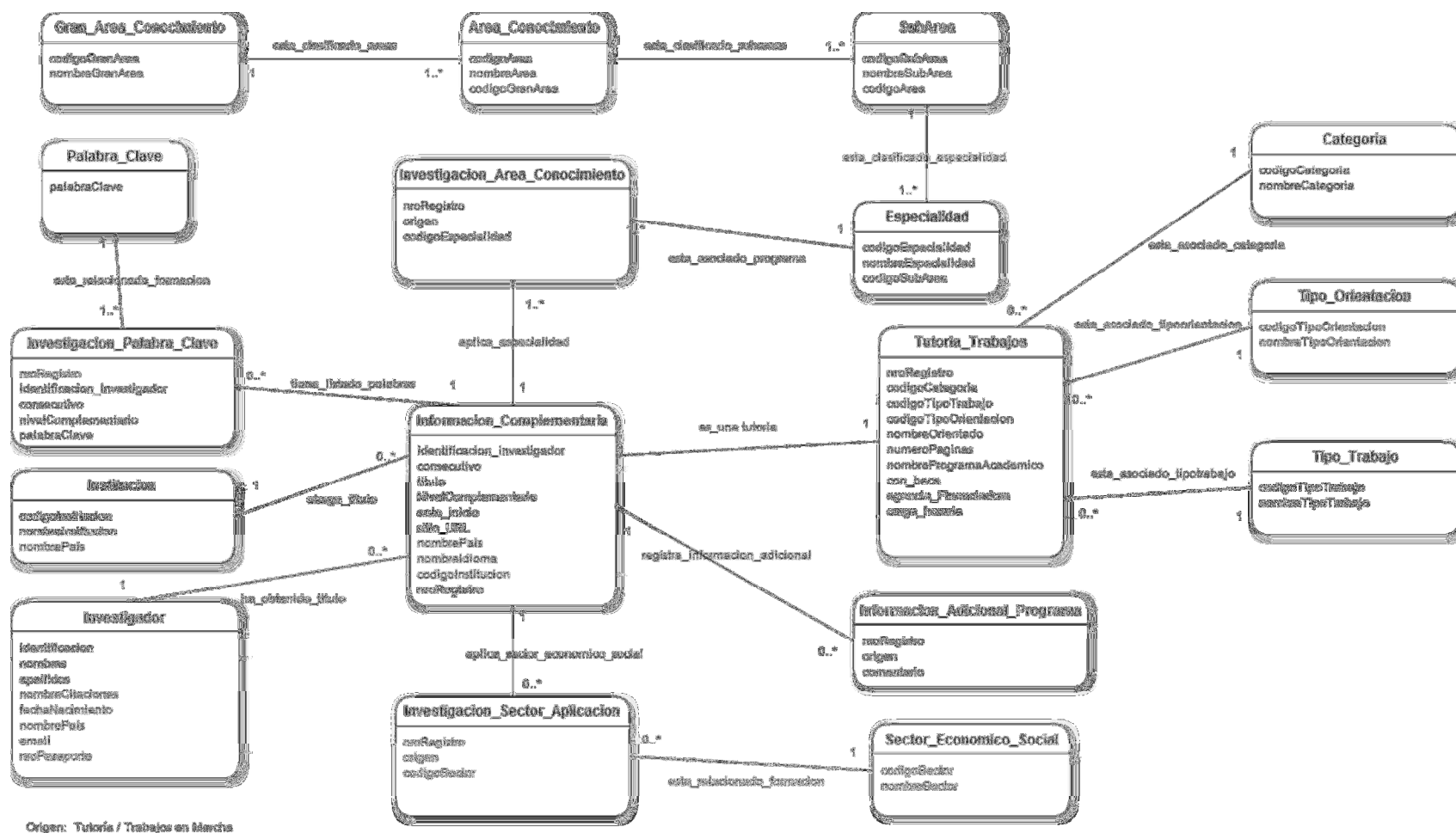


Figura 28 - Modelo de datos Jurado / Comisiones evaluadoras de trabajo de grado. Fuente: elaboración propia.

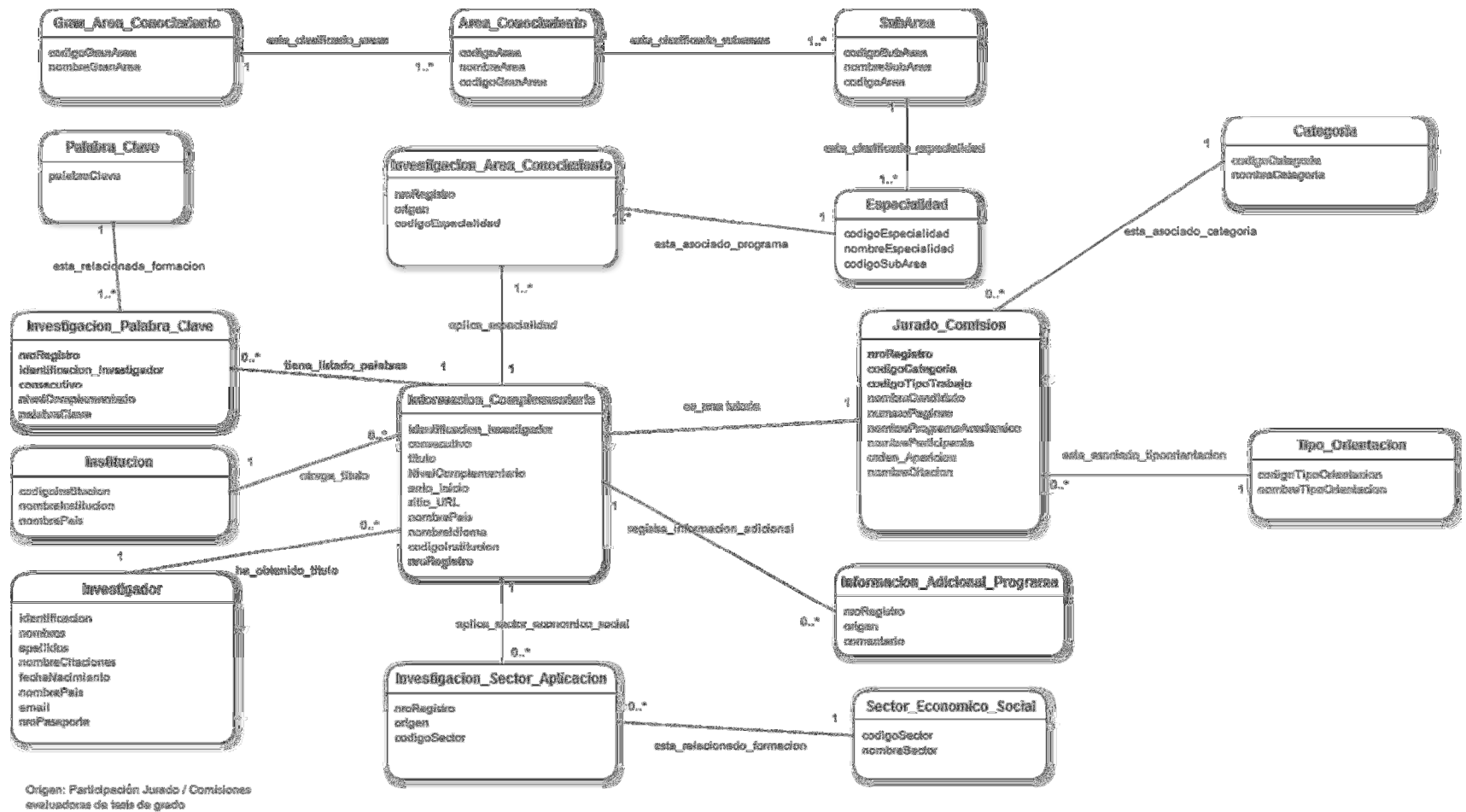


Figura 29 - Modelo de datos Participación en eventos, congresos. Fuente: elaboración propia.

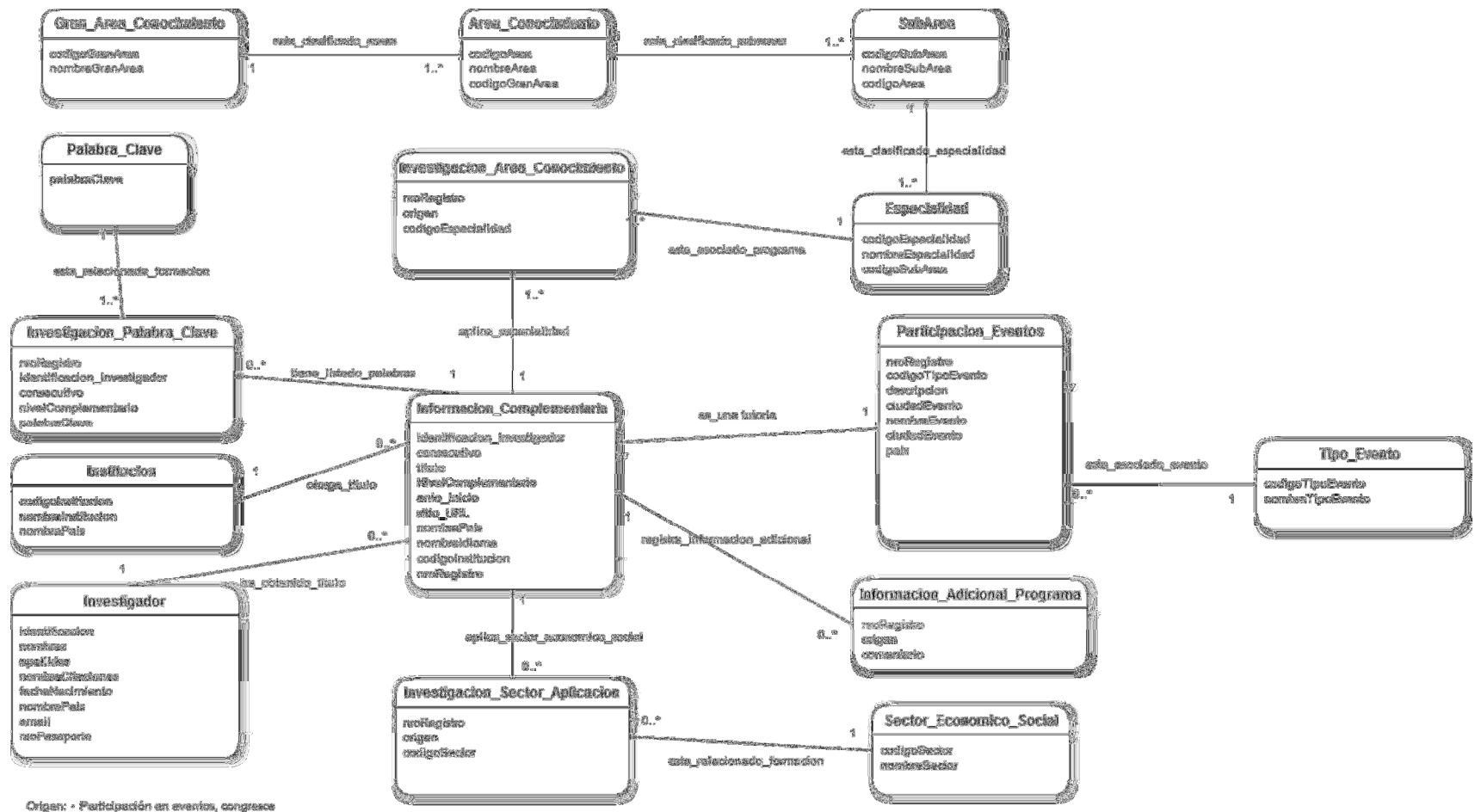
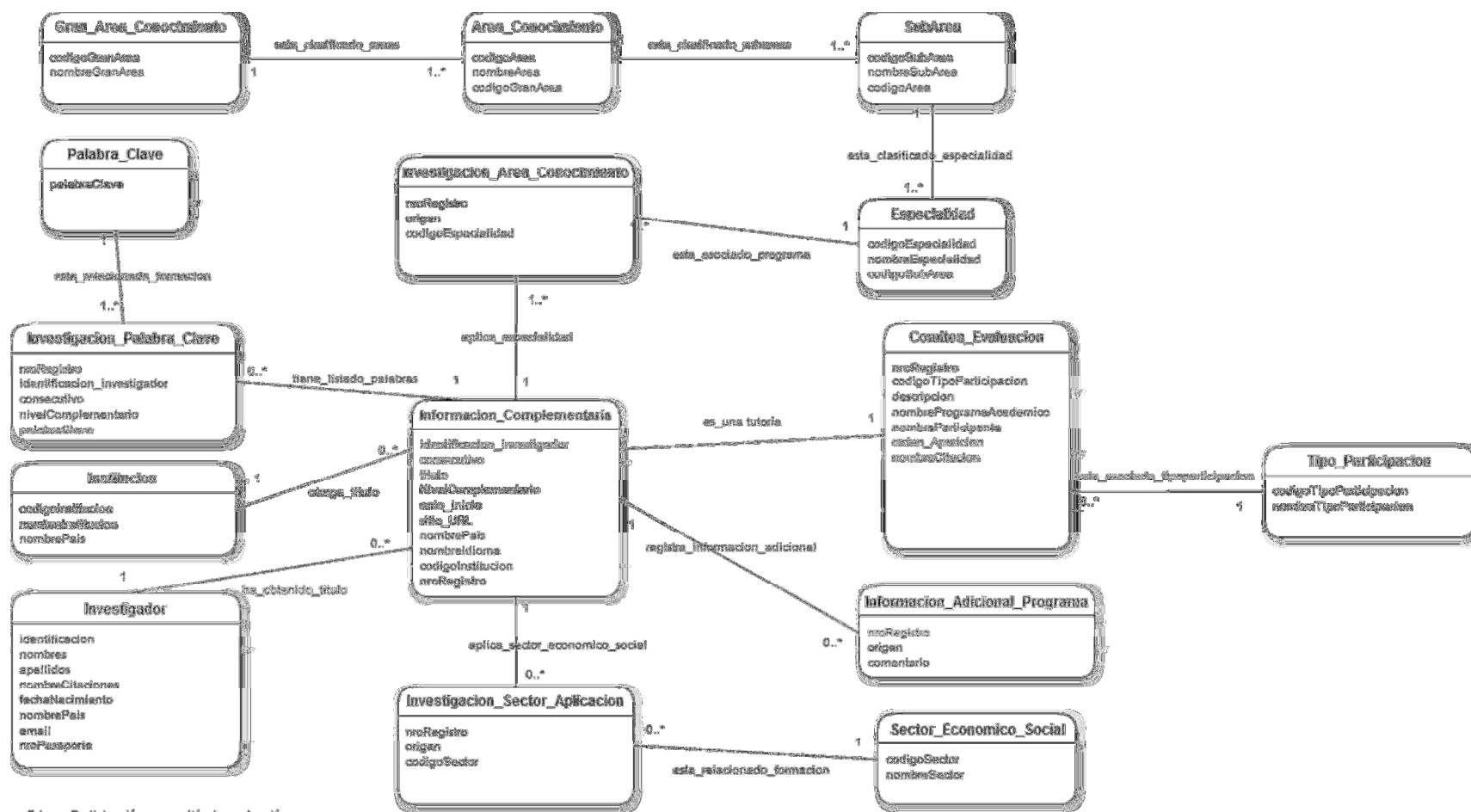


Figura 30 - Modelo de datos Participación en comités de evaluación. Fuente: elaboración propia.



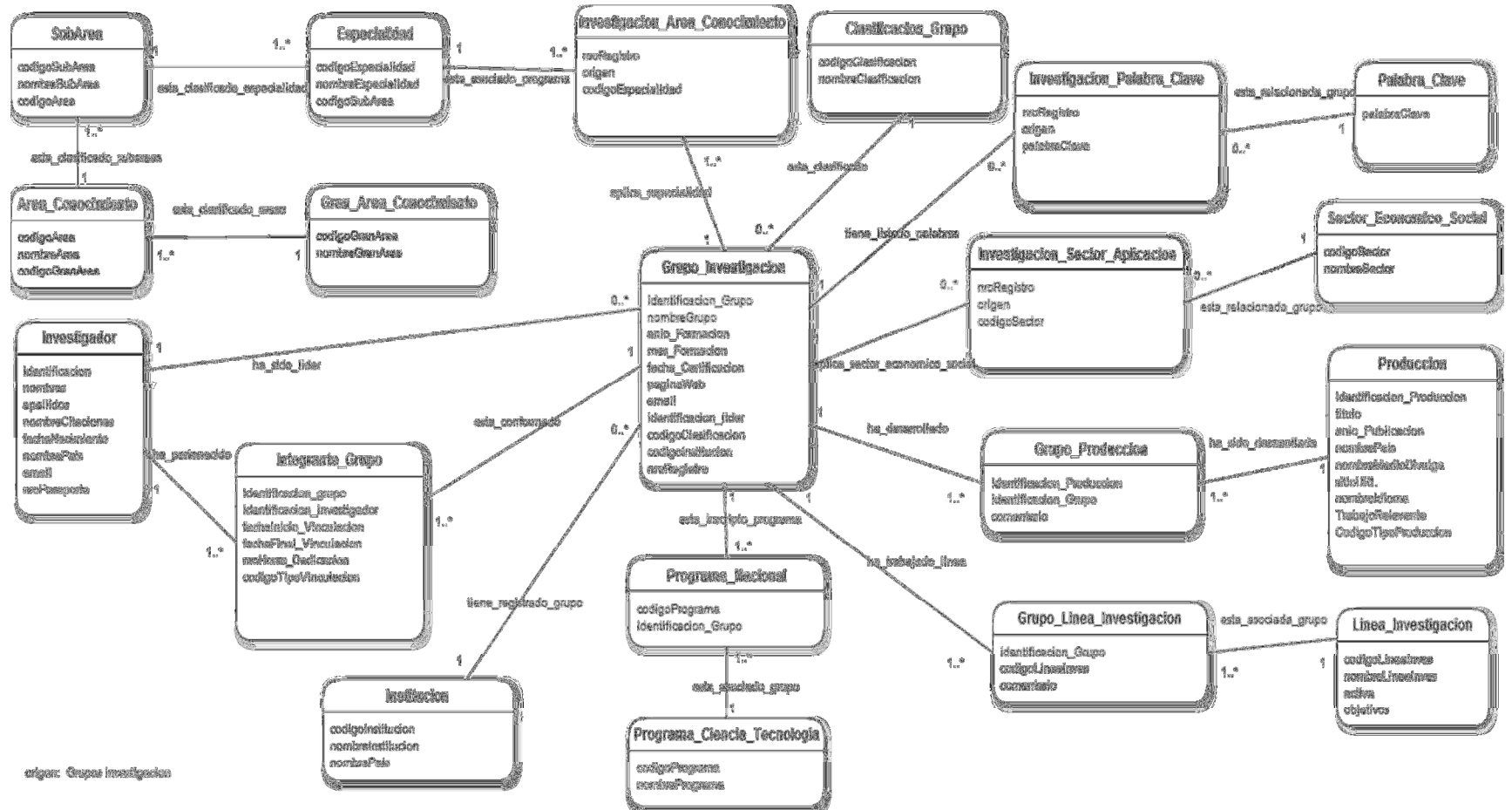
4.5 Modelo de datos – Grupos de investigación.

La información de los investigadores y grupos de investigación está registrada en una las plataformas tecnológicas denominadas CvLAC y GrupLAC respectivamente. En Estas herramientas ofimáticas se actualiza el sistema de bodega de datos (data warehouse) de Colciencias. Son servicios permanentes de hoja de vida en el cual los investigadores, innovadores, académicos, expertos y grupos que así lo deseen pueden actualizar su información para los usos del SNCyT. (<http://www.colciencias.gov.co/glosario>)

La información de los grupos de investigación se encuentra estructurada de forma jerárquica. Por medio de un modelo entidad relación se representa la estructura de datos que permite administrar la información asociada a los grupos de investigación. (Figura 31). Para cada grupo de investigación se puede clasificar su información de acuerdo a la siguiente estructura:

- **Identificación del Grupo.** Cada grupo necesita ser identificado de forma que se pueda registrar el nombre del grupo, año de formación, mes de formación, fecha de certificación, página web, correo electrónico, clasificación, nombre del líder investigador, programa nacional de ciencia y tecnología principal, nombre de la institución educativa a la que pertenece.
- **Integrantes de Grupo.** Los grupos de investigación están conformados por: estudiantes, investigadores y personal técnico. Para integrante se debe especificar la fecha de inicio y fecha de terminación de la vinculación y número de horas dedicadas.
- **Producciones.** Para cada grupo de investigación se deben de registrar los trabajos de investigación en las que el nombre del grupo aparece. Las producciones se encuentran divididas en: Producción bibliográfica, producción técnica, producción artística / cultural, orientaciones concluidas y demás trabajos.
- **Áreas de Conocimiento.** sectores económicos o sociales y varias áreas de conocimiento donde la formación tenga aplicación. Las áreas del conocimiento forman un árbol jerárquico de clasificación de los campos científicos, basado en cuatro niveles: gran área del conocimiento, área del Conocimiento, subárea del Conocimiento, y especialidad del Conocimiento.

Figura 31 - Modelo de datos grupos de investigación. Fuente: elaboración propia.



4.6 Modelo de datos – Producciones.

Para cada producción representada en el GrupLac y CvLac se debe registrar información como el año de conclusión, país donde se desarrolló la producción, medio en el que fue divulgado, dirección de la página WEB donde se encuentra divulgado, grado de relevancia (se debe especificar si es uno de los 5 trabajos más relevantes). Las producciones se clasifican de acuerdo las siguientes categorías: Producción bibliográfica, Producción Técnica, Producción Artística / Cultural Orientaciones Concluidas y Demás Trabajos. De la misma forma como otros conceptos dentro del CvLAC y el GrupLAC, las producciones se asocian a sectores económicos o sociales y áreas de conocimiento de aplicación. Estas áreas del conocimiento forman un árbol jerárquico de clasificación de los campos científicos, basado en cuatro niveles: gran área del conocimiento, área del Conocimiento, subárea del Conocimiento, y especialidad del Conocimiento. Para poder hacer cruces efectivos en la búsqueda de información entre investigadores, grupos de investigación y producciones es obligatorio registrar los autores de estas identificando su tipo de participación (autor o coautor). (**Figura 32**).

Nuestra propuesta centra la relevancia de las producciones en 2 categorías: bibliográficas y técnicas. La información de Producción Bibliográfica realizada por los grupos de investigación e investigadores está clasificada en artículos publicados en revistas científicas, libros y capítulos, textos en diarios o revistas (magazines), trabajos en eventos, traducciones, partituras musicales, prefacio, epílogo y otros tipos de producción bibliográfica.

El registro de las producciones de libros y capítulos incluye libros publicados y libros organizados o editados y libros resultados de investigación. Para este tipo de producción se debe registrar el tipo de publicación, título del libro (para libro publicado / organizado o editado), título del capítulo (para capítulo de libro publicado), año de publicación, país de la publicación de la editorial, idioma en que publicó el libro o capítulo, medio en que fue publicado el libro, dirección electrónica de la página WEB donde se puede encontrar la publicación, nivel del relevancia (indica si es uno de los cinco trabajos más relevantes de la producción del grupo o investigador). (Figura 33).

Para identificar los libros publicados / organizados o edición se deben ingresar los datos de sus referencia bibliográfica como número de volúmenes de la publicación, número de páginas del libro, el ISBN (International Standard Book Number), número de la edición o revisión del libro, número del fascículo del libro, número de la serie del libro, datos de la editorial. Como nombre y ciudad.

La referencia bibliográfica de los capítulos de libros incluye el título del libro en que el capítulo fue publicado, número del volumen que contiene el capítulo, número de la página inicial del capítulo, número de la página final del capítulo.

Los datos básicos de los textos publicados en textos en periódicos o revistas incluye la clase del medio (diario de noticias, revistas, periódicos), nombre del diario o revista donde el artículo es publicado, el ISSN (International Standard Serial Number), fecha de la publicación, volumen del diario, publicación periódica o revista en que el texto fue publicado, número de la página inicial, número de la página final. (Figura 34).

Los artículos publicados en revistas científicas son publicaciones divulgadas en revistas técnico-científicas, de autoría o coautoría. Se deben de registrar los datos de identificación bibliográfica de los artículos como nombre de la revista científica en la cual es publicado el artículo, el ISSN, (International Standard Serial Number), volumen de la revista, número del fascículo de la revista, número de serie del fascículo de la revista, número de la página inicial, número de la página final, ciudad donde la revista es publicada. (Figura 34).

Se encuentran clasificados como producciones técnicas los desarrollos de software, productos tecnológicos, procesos técnicos e informes de investigación. (

Figura 35).

Para los informes de investigación se debe registrar el título del informe de investigación, año en que fue hecho el informe, país de origen del proyecto, idioma en que fue escrito, medio en que fue divulgado el informe, dirección electrónica de la página WEB donde aparece el informe, nivel de relevancia (indica si es uno de los cinco trabajos más relevantes de la producción del grupo o investigador), nombre del proyecto de investigación, número de páginas del informe, disponibilidad (libre acceso, algún tipo de restricción), nombre de la institución que financia la investigación.

Una producción técnica de software comprende sistemas operativos, herramientas de oficina (ejemplo procesadores de texto), programas de aplicación. Para cada registro de software se debe especificar el tipo o clase (computacional, multimedia, etc.), título del software, año de conclusión, país, idioma principal utilizado en la interfaz, medio en que fue publicado, dirección electrónica de la página WEB donde se encuentra el software, nivel de relevancia (indica si es uno de los cinco trabajos más relevantes de la producción del grupo o investigador), finalidad del producto, plataforma del software, ambiente del software, disponibilidad (libre acceso, algún tipo de restricción), nombre de la institución que financia el desarrollo de software y el registro o patente.

El registro de patente permite consignar datos relacionados con el tipo de patente (privilegio de innovación, modelo de utilidad, diseño industrial, programa de computadora, modelo industrial, patente en el exterior), código de registro, título del registro, fecha de la solicitud, fecha de evaluación, fecha de obtención.

Un trabajo técnico comprende asesorías y consultorías realizadas por el investigador. Se debe registrar para este tipo de producción el tipo o clase (asesoría, consultoría, dictamen, elaboración de proyecto, informe técnico, servicios en el área de la salud), título del trabajo técnico, informe o servicio, año en que aprobado, país de desarrollo, idioma en que se escribió el trabajo, medio en que fue divulgado, dirección electrónica de la página WEB donde se encuentra el software, nivel de relevancia (indica si es uno de los cinco trabajos más relevantes de la producción del grupo o investigador), finalidad, duración, número de páginas del documento final del trabajo técnico, disponibilidad, institución que financia el trabajo técnico y ciudad donde se realiza el trabajo.

Para los productos tecnológicos se debe registrar la categoría (piloto, prototipo, proyecto), tipo o clase (aparato, equipo, fármacos y similares, instrumento) nombre del producto, año de conclusión, país donde fue desarrollado el producto, medio en que fue divulgado el producto, dirección electrónica de la página WEB donde se encuentra divulgado, nivel de relevancia (indica si es uno de los cinco trabajos más relevantes de la producción del grupo o investigador), finalidad del producto,

disponibilidad (libre acceso, algún tipo de restricción), nombre de la institución que financia el desarrollo de software y el registro o patente.

Figura 32 - Modelo de datos Producciones. Fuente: elaboración propia.

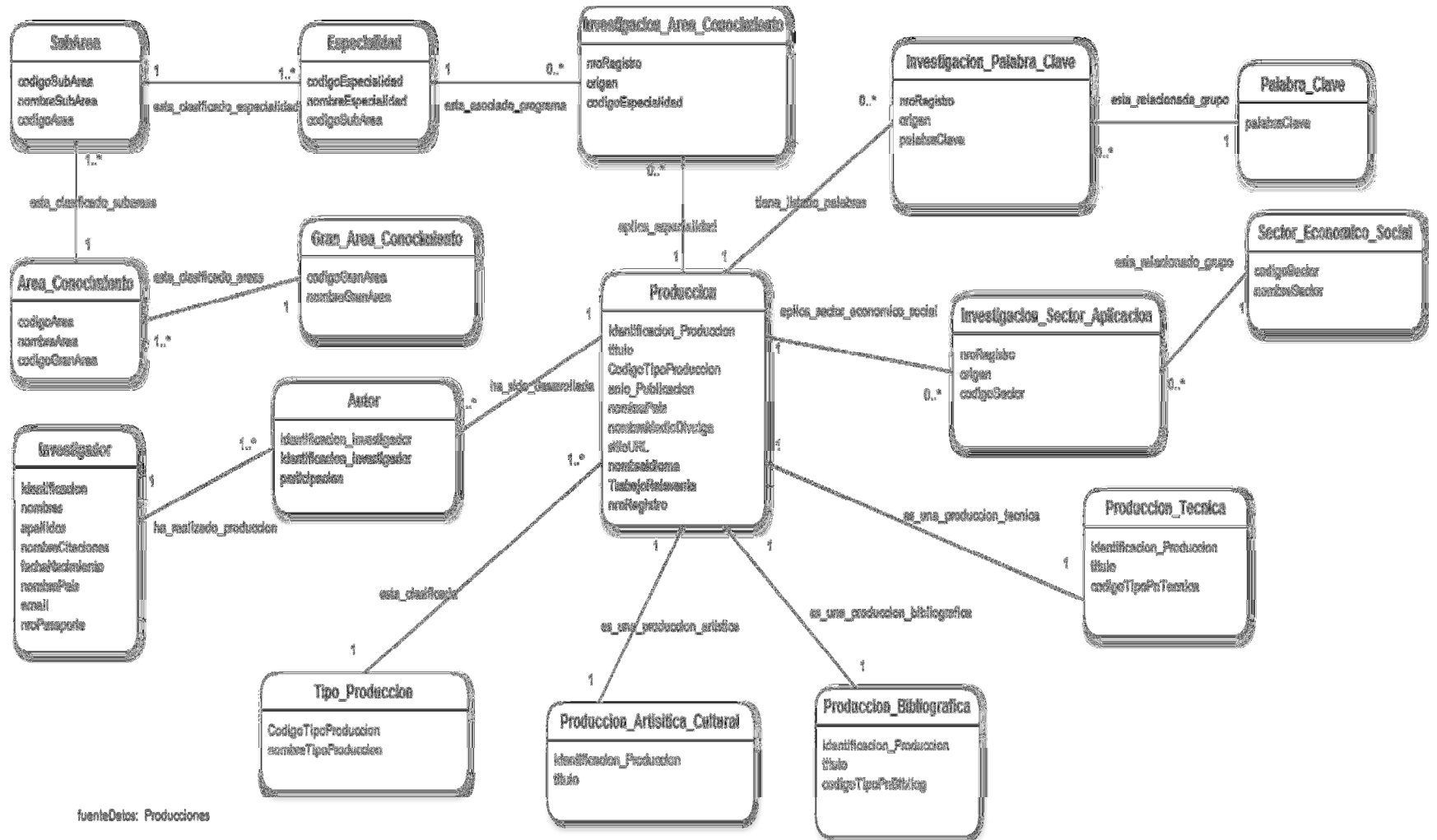


Figura 33 - Modelo de datos producciones de libros y capítulos. Fuente: elaboración propia.

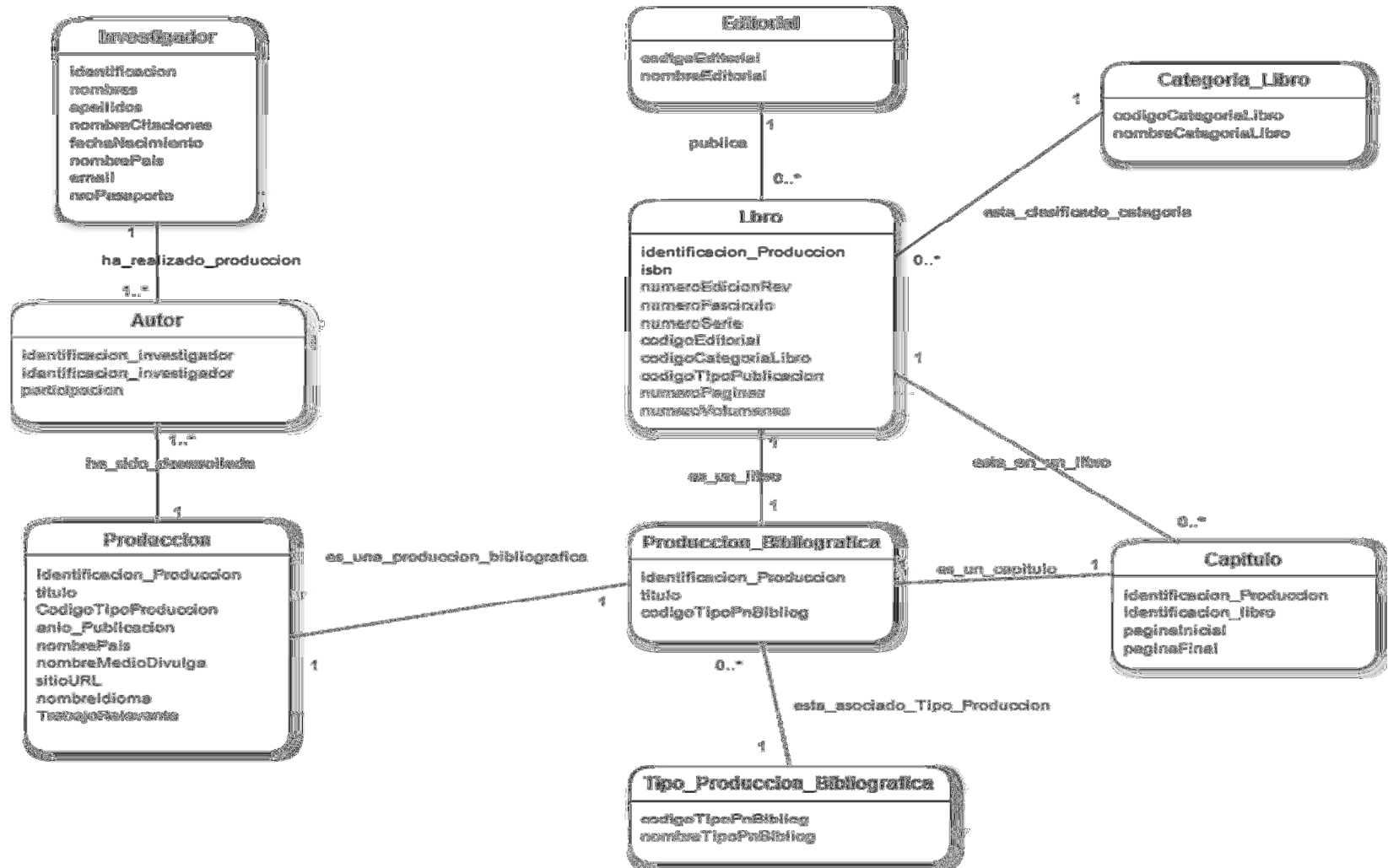


Figura 34 - Modelo de datos producción bibliográfica - Revistas científicas, Texto periódicos y otros. Fuente: elaboración propia.

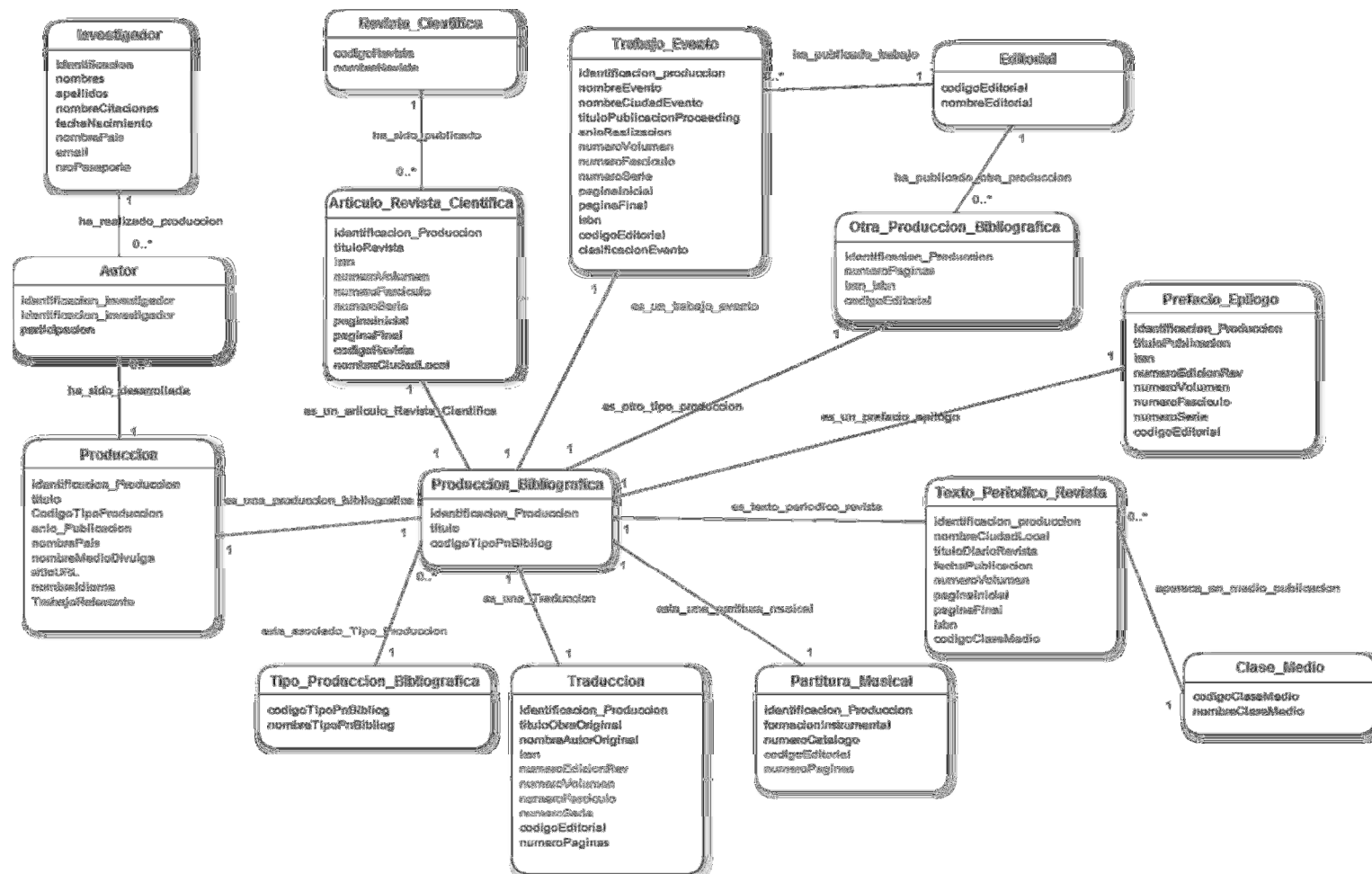
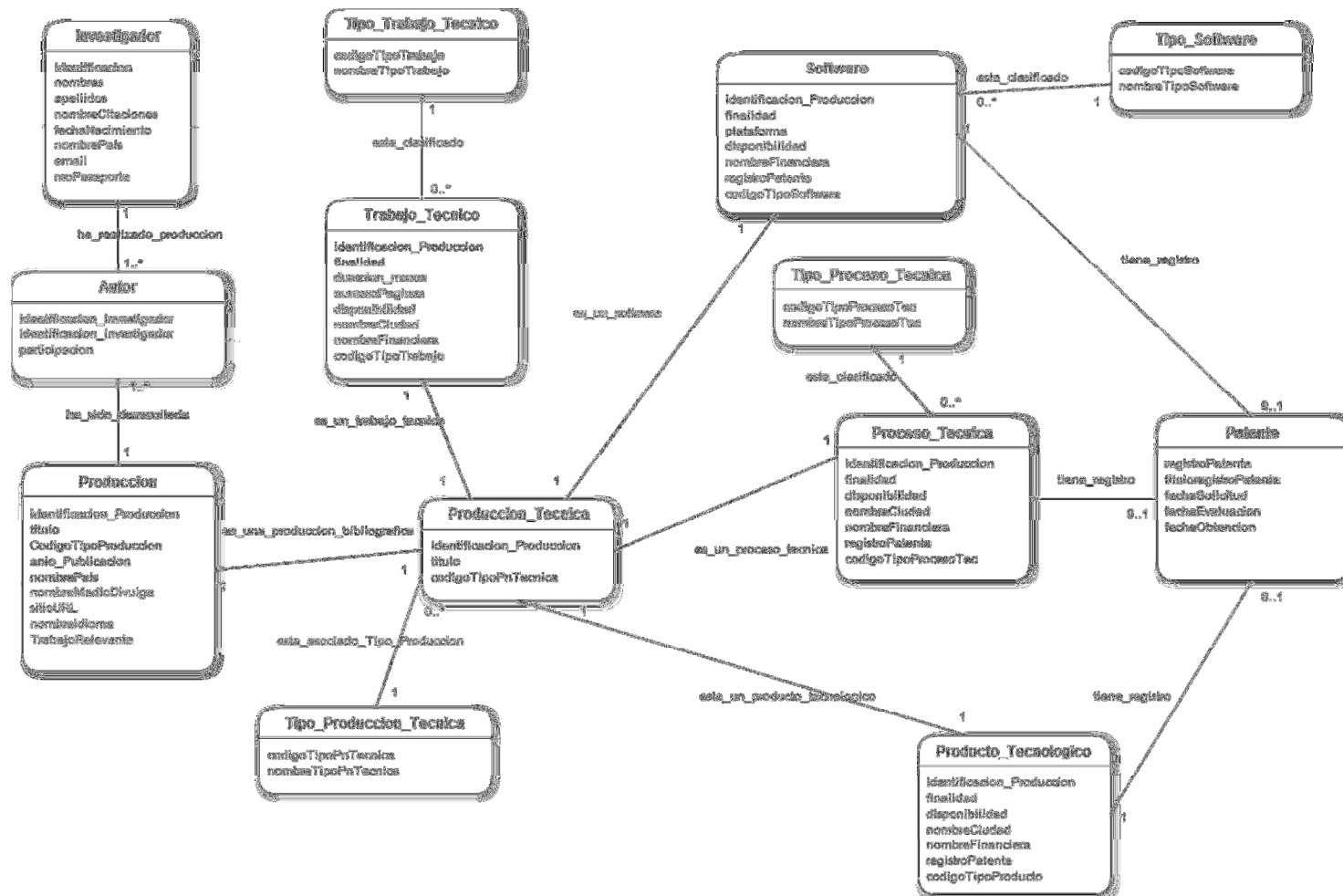


Figura 35 - Modelo de datos producción técnica. Fuente: elaboración propia.



5. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Para validar el modelo de propuesta de oficina de transferencia, se utilizarán dos esquemas, el primero, será una validación por escenarios, que permiten observar el comportamiento de los procesos estratégicos propuestos y el segundo es una evaluación realizada por un grupo de expertos, a los cuales se les realizará una presentación y encuesta sobre los atributos de calidad del modelo.

5.1 Validación por escenarios

En la validación por escenarios se tomaron dos situaciones que podría vivir la OT en cualquier momento de su diario operar.

Los escenarios se dividen en tres áreas, la primera o superior, incluye los procesos propuestos dentro del capítulo 4 de este trabajo y para simpleza del modelo se omiten los procesos que no son usados durante este escenario.

Cada proceso estratégico se enlaza con alguno de los procesos operativos mediante una actividad o entregable que debe ser realizada o utilizado por una actividad en la capa media.

Esta capa media incluye los procesos operativos de la oficina y que hacen parte del diario operar de una OT que se ajuste a este modelo.

En la capa inferior se encuentran los modelos de datos e información, definidos durante el capítulo 5 de este trabajo y que permiten la persistencia y búsqueda de los datos en el esquema de información generada por la OT.

Los escenarios se describen usando los procesos operativos, para validar que puedan apoyarse en los procesos estratégicos definidos en el modelo.

El primer escenario, observado en la **Figura 36**, nos describe la situación vivida por la OT, cuando una convocatoria de una agencia de financiación de investigación abre una convocatoria buscando proyectos nuevos en ciertas áreas específicas.

En este escenario observamos los siguientes procesos operativos:

1. Recepción de información sobre la convocatoria: En este proceso se recibe la convocatoria y se divide en áreas de conocimiento e interés, que son almacenadas en una base de datos de proyectos de entrada.

2. Verificar si la convocatoria esta alineada con el plan estratégico de innovación: Este proceso toma el plan estratégico de innovación, definido en el P1
3. Contrastar con la BD de proyectos: Los proyectos están almacenados en una base de datos que les permite ser caracterizados y buscados de una manera ágil y precisa, por medio de este sistema podemos buscar cualquier proyecto dentro del portafolio de la oficina de transferencia que cumpla total o parcialmente con los requerimientos de la convocatoria y caracterizar el estado de madurez en el que se encuentra, si ya ha sido transferido con anterioridad o si requiere de factores para terminar su proceso de maduración.
4. Diseñar un proyecto para la convocatoria: Este proceso debe realizar los estudios y análisis definidos en el proceso P5, debe dejar definido el alcance del proyecto, los objetivos principales y el nivel de participación de cada uno de los grupos o investigadores, también definir si se busca un producto final, que pueda ser transferido al público mediante un bien o servicio y cuales serian estas condiciones de transferencia. Hacer un análisis de la necesidad de mercado, si la hay y que beneficios podría obtener la universidad de darse por terminado el proyecto, también obtener una pre aprobación del comité y dejar claros los términos legales de participación, en cuanto a derechos de propiedad intelectual.

Al terminar de definir este proyecto se debe almacenar en el modelo de información actualizando los investigadores que participan en el proyecto, los grupos y la estructura misma del proyecto.

5. Esperar el resultado de la convocatoria
6. Al llegar la información de la convocatoria, si esta fue aprobada, la OT hace la asignación del proyecto e inicia el esquema de transferencia, el proceso de gestión de mercado define dentro de sus actividades y métricas la efectividad de esta transferencia, los acuerdos de servicio a los que se debe llegar con la oficina de financiación y el alcance definido del modelo de transferencia.

El segundo escenario validado, se explica en la Figura 37, en este caso, un grupo que ha estado trabajando en un proyecto de investigación, de manera independiente se acerca a la OT a pedir apoyo por parte de los procesos y recursos de la oficina.

De nuevo se observa que los procesos estratégicos están colocados en la capa superior, relacionándose con los procesos operativos, que alimentan la capa de información.

En este escenario podemos observar los siguientes procesos operativos y sus relaciones con el modelo:

1. El grupo se acerca a la oficina buscando apoyo por parte de esta para un proyecto que ya tiene en curso.
2. El proyecto es analizado por la oficina y dividido en áreas de conocimiento, para ser contrastado con el plan estratégico de innovación y se elabora un caso de negocio siguiendo las actividades del proceso de elaboración del caso de negocio, incluyendo los análisis de factibilidad y de viabilidad.
3. El comité de aprobación estudia el proyecto y determina si lo aprueba o no. En caso de no ser aprobado, el proyecto es documentado y guardado en la base de datos de proyectos para ser referenciado en un futuro.
4. Una vez se cuente con la aprobación del comité, se completa el caso de estudio, se diseña un cronograma de trabajo y se realiza un análisis de recursos que permita evaluar si la OT cuenta con los recursos suficientes para dar inicio al proyecto.
5. Se definen los entregables del proyecto, los hitos, los entregables finales, los informes, todo de acuerdo con el proceso de gestión de investigación y desarrollo.
6. Paralelamente al desarrollo del proyecto dentro del caso de negocio, se debe evaluar el resultado del paso numero 4 de este escenario y si es necesario conseguir mas recurso humano para la elaboración exitosa de el proyecto, la OT deberá buscar dentro de la base de datos de investigadores, cual o cuales investigadores podrían hacer parte de este proceso para apoyarlo.
7. Una vez definido si se requiere un recurso humano adicional o no, se analiza entonces el recurso financiero necesario, cuanto se requiere para financiar el proyecto.
8. A su vez ya analizado el recursos humano pertinente, se define con ellos la propiedad intelectual, cual será el porcentaje de participación, el estado de sus derechos intelectuales, la propiedad de la licencia y la patente y cuales serian los métodos de comercialización, en caso de haberlos, en este caso

el proyecto esta completo desde el punto de vista de preparación y se actualiza por lo tanto el modelo de información

9. Si la OT cuenta con los recursos necesarios para iniciar el proyecto, se procede a desembolsarlos, pero si no, es necesario conseguir fondos en agencias de financiación o la empresa privada.
10. Una vez se cuente con los fondos, se desembolsan los recursos necesarios.
11. El proyecto se inicia por parte del grupo de investigación y la OT se encarga de hacerle seguimiento hasta que se termine la transferencia tecnológica al público.

Figura 36 - Escenario 1: Convocatoria abierta a grupos de investigación. Fuente: Elaboración propia

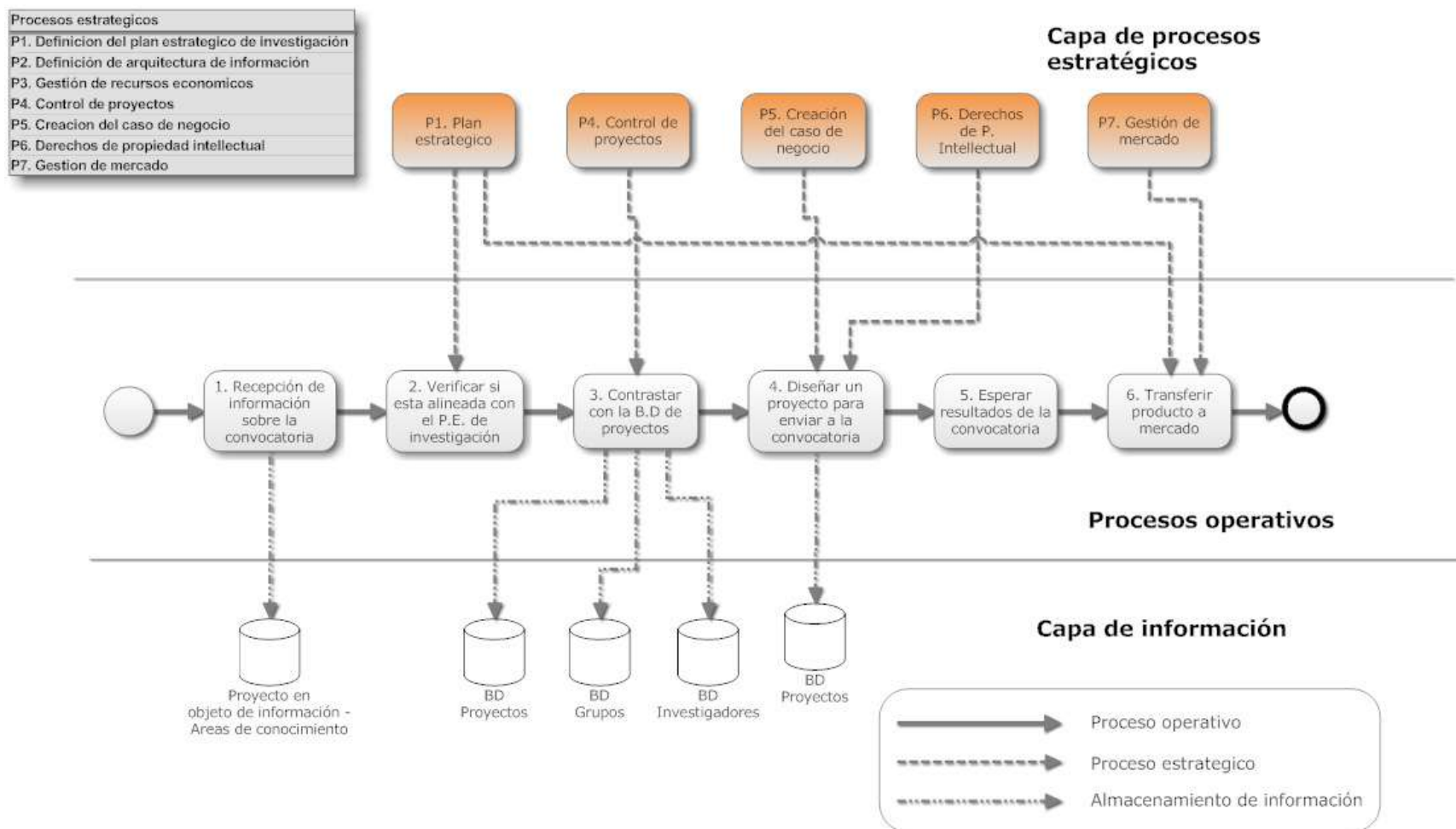


Figura 37- Escenario 2. Grupo busca apoyo por parte de la OT. Fuente Elaboración propia



6. RESULTADOS OBTENIDOS

Para la validación de la pertinencia y relevancia del modelo de oficina de transferencia propuesto se elaboró un cuestionario de 84 preguntas tipo cerrada donde el encuestado debía elegir entre dos opciones, que eran sí o no y 10 preguntas abiertas para comentario donde esperábamos aportes como oportunidades de mejora para la definición del concepto evaluado. Todas las preguntas estuvieron orientadas a validar los conceptos expuestos bajo 3 criterios de calidad:

- El concepto está concisamente declarado y es interpretado de una única manera.
- El concepto está completamente declarado, sin información faltante.
- El concepto es una necesidad declarada para el modelo propuesto.

Las preguntas se organizaron en 2 grupos: el primero orientado a la definición de los objetivos generales y el segundo dirigido a la definición, actividades, métricas y entregables del esquema de procesos para el funcionamiento de la oficina de transferencia.

Adicionalmente, a modo de pregunta inicial, la encuesta solicita información del encuestado y su autorización para poder publicar datos individuales. Para la elaboración, diligenciamiento y análisis de datos se utilizó la herramienta de formularios de Google Docs.

El cuestionario de la Encuesta fue enviado a 5 personas con conocimiento de oficinas de transferencia de resultados de investigación y 4 docentes que hacen parte de grupos de investigación. Durante el periodo de cumplimentación de la misma, se realizó un seguimiento a su trámite mediante correos electrónicos y llamadas telefónicas. En total se recibieron 3 respuestas, aunque parecieran poco representativas fueron diligenciadas por docentes con criterio en el tema.

En la sección de los objetivos encontramos que tanto los objetivos generales y los específicos definidos son considerados como una necesidad para el funcionamiento de la oficina de transferencia, y que el 100% de las personas contestaron afirmativamente.

En conjunto para los 3 objetivos planteados es necesario involucrar otra serie de variables, que reafirmen lo que se pretende alcanzar en cada uno de ellos. Por ejemplo en el objetivo 2 que expone “Optimizar los procesos de transferencia

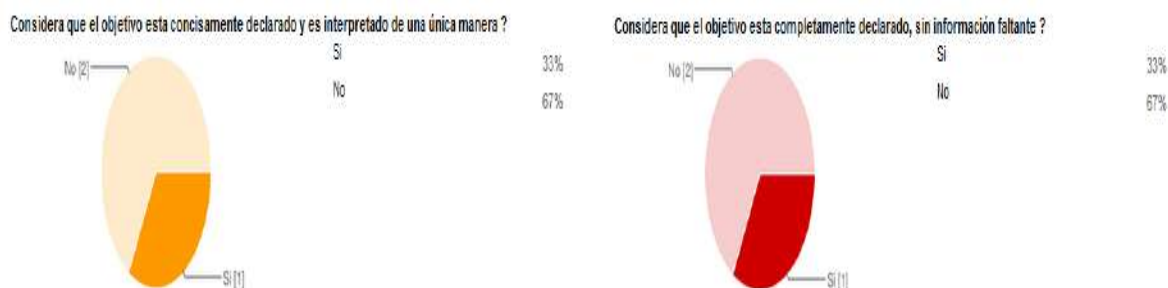
tecnológica y de conocimiento hacia la industria y la comunidad” se encontró que el 67% coincide en que faltaría involucrar en los objetivos incluir la creación y estandarización de los procesos legales para la gestión de la propiedad intelectual (Figura 38)

Figura 38 - Objetivo 2: Optimizar los procesos de transferencia tecnológica y de conocimiento hacia la industria y la comunidad.



El objetivo 3 “Incrementar y gestionar los recursos destinados a realizar las actividades propias de la oficina de transferencia”, evidencio que los objetivos planteados debían involucrar recursos diferentes a los generados por la oficina de transferencia, tales como presentación de proyectos en convocatorias externas, financiación a través de la convocatoria interna, fomento de acuerdos interuniversitarios, etc. (Figura 39).

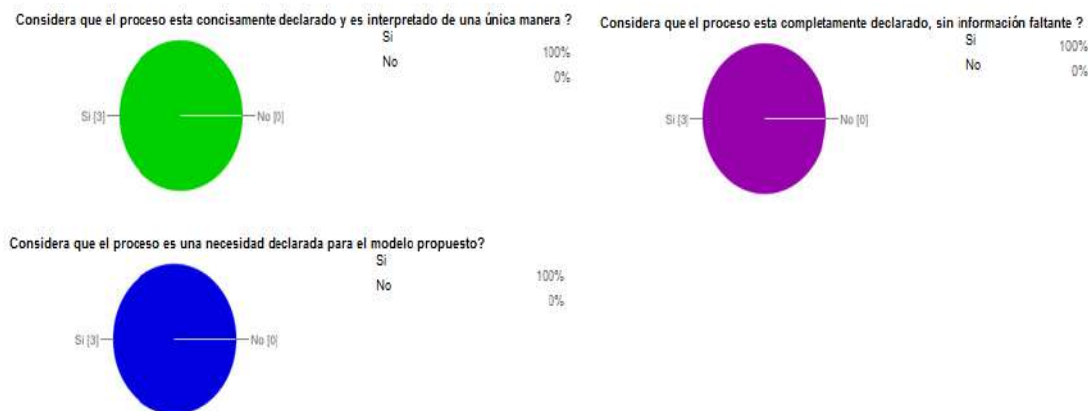
Figura 39 - Incrementar y gestionar los recursos destinados a realizar las actividades propias de la oficina de transferencia. Fuente: Encuesta validación



El análisis de la calificación del esquema de procesos muestra que el proceso de “Definición de la arquitectura de información”, cumple con todos los criterios de calidad, ya que el total de personas consideran que su definición, actividades,

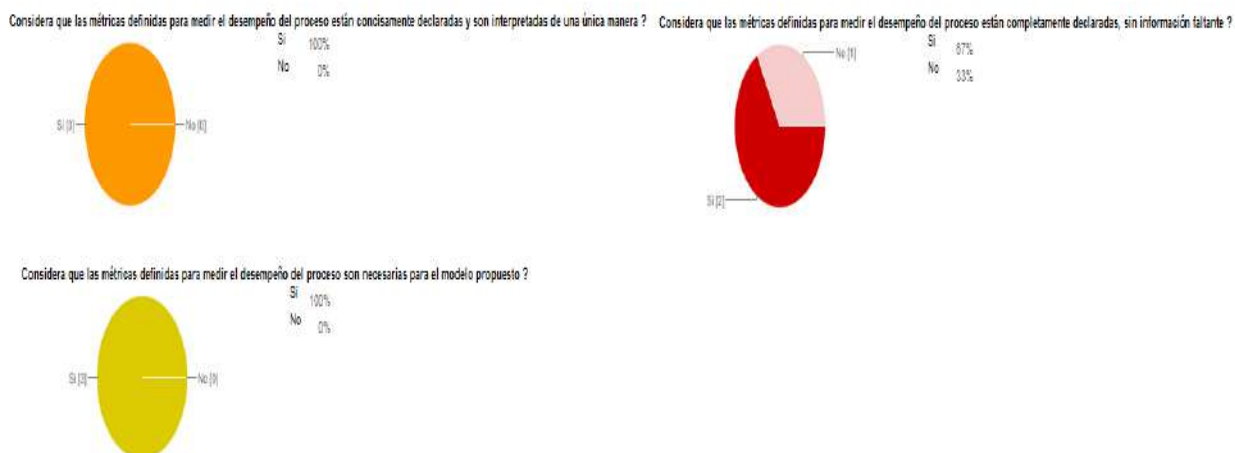
métricas y entregables están concisa y completamente declarados y son necesarias para el funcionamiento de la oficina de transferencia. (Figura 40).

Figura 40 - Proceso 2 Definición de la arquitectura de información. Fuente: Encuesta evaluación.



En el campo de la gestión de la propiedad intelectual, la información recogida en la encuesta nos permitió introducir en las métricas variables que no se consideraron en un principio como: Solicitudes negadas, Solicitudes presentadas, Patentes y otras formas de protección concedidas, Informes Técnicos y/o resultados de la técnica. Cabe destacar que este proceso a criterio de los encuestados se encuentra bien definido y que las actividades, entregables están concisa y completamente declaradas y son necesarias para la oficina. En los comentarios se resalta la inclusión de este proceso, porque las oficinas de investigación suelen tener dudas en el manejo de la propiedad intelectual.

Figura 41 - Proceso 6 Derechos de propiedad intelectual. Fuente: Encuesta evaluación



7. CONCLUSIONES Y FUTURO TRABAJO

La implementación de una oficina de transferencia en las instituciones de educación superior requiere del análisis previo de la política de investigación y de crecimiento definida dentro del plan estratégico de esta.

La investigación hace parte de uno de los pilares básicos del triángulo del conocimiento, pero las nuevas políticas de crecimiento definidas por los estados han obligado a las universidades a generar modelos que le permitan transferir estos resultados de investigación a la sociedad de una manera efectiva.

Mediante la implementación de la oficina una universidad busca dirigir sus procesos de investigación con base en la efectividad de sus productos y el beneficio que entregan a la sociedad.

Se ha demostrado en experiencias realizadas en distintos países del mundo que estas oficinas convierten a las universidades en participantes activos dentro del rol sociedad empresas, pasando de un papel reactivo en cuanto a las necesidades de la industria circundante a un papel proactivo, buscando las necesidades antes de que estas sean identificadas de forma puntual por el mercado.

Una oficina de transferencia mejora la imagen de la universidad en la sociedad, al participar activamente en la creación de empresas, nuevos empleos y otorgando una ventaja competitiva a su región mediante el desarrollo de productos innovadores que generen valor a las empresas del entorno.

Al mejorar la imagen, las universidades pueden atraer mejores investigadores, reforzar sus procesos de investigación, las áreas de conocimiento en las que tienen fortalezas y reducir la brecha en las débiles, al integrar todos estos procesos dentro de un ecosistema, las universidades también cambian los programas de educación, generando nuevos investigadores, nuevos productos, nuevas ideas de empresa y nuevos empleos que requieran de los profesionales capacitados por la universidad.

Los modelos de gobierno de TI, han demostrado en la industria que son generadores de valor y han convertido a las áreas de tecnología en componentes estratégicos de las organizaciones.

La madurez de estos modelos, le permite a las oficinas de transferencia, hacer una mejor gestión de los productos y servicios generados por la universidad, optimizar los procesos de transferencia ahorrar costos y generar valor en las universidades, dándole una ventaja competitiva a la institución.

El modelo permite direccionar de manera estratégica los lineamientos de la oficina de transferencia, alinearlos con el plan estratégico de la universidad y los planes de trabajo, regionales, nacionales e internacionales, permitiendo la trazabilidad de cada uno de los procesos de la oficina, hacia los objetivos planteados.

Al utilizar procesos de ITIL como el marco de trabajo de la administración del portafolio de servicios de la oficina podemos tener un inventario actualizado que contenga los productos en vías de planificación, los que pueden ser transferidos inmediatamente y los que han hecho parte anterior del portafolio de servicios.

Este conocimiento permite a la oficina, medir el impacto, el valor y la importancia de los productos desarrollados, retroalimentando a la universidad, los grupos y los centros, con el fin de hacer correcciones dentro del plan estratégico de la investigación y alinearlos con las necesidades de la sociedad.

Los procesos de gestión de la innovación y la transferencia, permiten generar modelos de negocio que le otorguen a los productos una estructura comercial, con ventajas competitivas como el conocimiento y el estudio del mercado, ventajas comerciales e incrementar su importancia y efectividad a la hora de ser transferidos.

Se resalta dentro de las evaluaciones la fortaleza del modelo al agregar procesos claros y definidos para la protección de la propiedad intelectual y la generación de licencias que permitan el usufructo por parte de todos los interesados, así como la clarificación inicial de los porcentajes y tipos de participación en los beneficios de cada producto administrado por la oficina.

Esta administración de beneficios, le permite a los grupos y centros de investigación, participar dentro del proceso, contar con recursos propios generados por sus producciones anteriores, convirtiéndose en un incentivo que impulse la actividad de investigación de productos con fines de transferencia.

La arquitectura de información propuesta permite relacionar las producciones que administra la oficina de transferencia, con los grupos e investigadores participantes durante todo el proceso, permitiendo identificar el estado, los sectores de aplicación y el modelo de licenciamiento y protección de cada producción con el fin de hacer un seguimiento puntual a procesos similares y complementarios.

Al ser una arquitectura abierta y amplia que integra los modelos de gestión de la investigación utilizados en Latinoamérica, podemos integrar directamente los procesos de la oficina de transferencia, con los procesos de la oficina de gestión de la investigación, garantizando la fluidez del proceso desde el inicio de la investigación básica, hasta el producto piloto para ser transferido a la sociedad.

Recomendamos como continuación y trabajo futuro de este proyecto, la corrección constante de las métricas de los procesos, ajustándolos a la necesidad de cada oficina de transferencia y los objetivos definidos por cada universidad.

También se hace necesario integrar este trabajo de grado, con programas de leyes que permitan definir modelos legales y aplicables de protección de la propiedad intelectual y el esquema de licenciamiento y participación de los productos administrados por la oficina.

Desarrollar un sistema de información que permita integrar el modelo de arquitectura de conocimiento y genere las métricas necesarias para hacerle seguimiento al modelo propuesto.

Por último recomendamos la creación de una oficina de transferencia, que implemente este modelo y ponga en marcha los procesos definidos dentro de este trabajo de grado.

8. Bibliografía

Capart, Giles y Sandelin , Jon. 2004. *Models of, and Missions for, Transfer Offices from public Research Organizations.* s.l. : Stanford Office of Technology Licensing, 2004.

CARABALI, SADY PEÑA. 2012. *GUIA PARA LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE TI BASADA EN ITIL V3.* BOGOTA : UNIVERSIDAD EAN , 2012.

Cementos ARGOS. Noviembre de 2010. *Argos agradece la condecoración Orquídea al Mérito Tecnológico entregada por el Concejo de Medellín.* Bogota : s.n., Noviembre de 2010.

Centro para la Innovación, Consultoría y Empresarismo (CICE). PORTAFOLIO DE SERVICIOS CICE. [En línea] [Citado el: 08 de 07 de 2012.] <http://www.eafit.edu.co/cice/Documents/Brouchure%20CICE%202011.pdf>.

CIDBIO, Centro de Investigación y Desarrollo de Biotecnología -. <http://www.cidbio.org>. [En línea] Centro de Investigación y Desarrollo de Biotecnología - CIDBIO. [Citado el: 12 de Mayo de 2012.]

Colciencias. 2009. *CONPES 3582.* 2009.

—. **2011.** *Informe de gestión .* 2011.

—. **2010.** *Resolución número 00504.* 2010.

Comision europea. 2006. *Delivering on the modernisation agenda for universities: Education, research and innovation.* 2006.

—. **2003.** *The role of the universities in the Europe of knowledge.* . Bruselas : s.n., 2003.

European Commision Directorate General for Research. 2010. *Assesing Europe's Univeristy Based Research.* Bruselas : s.n., 2010. EUR 24187 EN.

Guerrero, Patricia. 2009. *La OTRI, vinculando la Universidad con su entorno.* [En línea] 13 de Febrero de 2009. [Citado el: 08 de 07 de 2012.] <http://gestiontecnologica.univalle.edu.co/Files/boletin%201.pdf>. 2145-0021.

Hoyos, Zully David. 2004. *El Sistema Nacional de Ciencia Tecnología Plataforma ScienTI – Colombia.* s.l. : Colciencias, 2004.

IT governance institute. 2007. *Cobit 4.1.* 2007.

New Approaches for the strategic management of R&D and innovation in universities. **Serrano, Gonzalo. 2011.** 2011, Revista de educacion, Vol. 355.

OCDE. 2002. *Manual de frascati. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental.* 2002.

Office of federal registry. 2002. Patents, Trademarks and Copyrights. [En línea] 2002. <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2002-title37-vol1/pdf/CFR-2002-title37-vol1.pdf>.

OGC. 2007. *Service Strategy.* 2007.

—. **2007.** *The Official Introduction to the ITIL Service Lifecycle.* 2007.

Organizacion mundial de la propiedad intelectual. 2011. *Guía practica para la creación y la gestión de oficinas de transferencia de tecnología en universidades y centros de investigación en america latina.* 2011.

Osiatis. <http://www.osiatis.es/>. [En línea] [Citado el: 12 de Mayo de 2012.]

ProTon Europe. 2007. *Experiencies on the US knowledge transfer and innovation system.* 2007.

—. **2011.** *Online questionnaire for the Green Paper on a common strategic framework for EU research and innovation funding.* 2011.

Ruiz Correa, Olga Lucia. *El camino hacia las spin off en Medellín, Colombia. Experiencias vividas desde la Universidad de Antioquia.* [En línea] [Citado el: 08 de 07 de 2012.] <http://www.uv.es/motiva2/Ponencias%20Motiva2009/docs/107.pdf>.

ScieTech Media. 2007. Colciencias destaca a Eafit, que convierte anualmente en investigación más de \$9.000 millones, equivalentes al 10% del presupuesto de la Universidad.

[http://www.agenciastm.com/site/Default.aspx?tabid=146&smid=397&ArticleID=55&reftab=145&t=Colciencias-destaca-a-Eafit-que-convierte-anualmente-en-investigaci%C3%B3n-m%C3%A1s-de-\\$9.000-millones-equivalentes-al-10%-del-presupuesto-de-la-Universidad](http://www.agenciastm.com/site/Default.aspx?tabid=146&smid=397&ArticleID=55&reftab=145&t=Colciencias-destaca-a-Eafit-que-convierte-anualmente-en-investigaci%C3%B3n-m%C3%A1s-de-$9.000-millones-equivalentes-al-10%-del-presupuesto-de-la-Universidad). [En línea] ScieTech Media, 07 de 05 de 2007. [Citado el: 08 de 07 de 2012.]

Simkova, Eva. 2008. *INNO IT Framework.* Praga : s.n., 2008.

Universidad del Valle. 2012. *Universidad del Valle y Emcali presentan resultados de investigación en agua.* Santiago de Cali : Oficina de Comunicaciones, 2012.

Universidad del Valle, oficina de comunicaciones. 2012. Univalle, segunda en Colombia con más patentes internacionales. [En línea] 22 de Febrero de 2012. [Citado el: 08 de Julio de 2012.] <http://comunicaciones.univalle.edu.co/InformesPrensa/2012/febrero/OC-019-2012.html>. OC-No. 019-2012.

Universidad EAFIT. <http://www.eafit.edu.co/cice/que-es-cice/Paginas/presentacion.aspx>. [En línea] Universidad EAFIT. [Citado el: 08 de 07 de 2012.]

Universidad Nacional de Colombia CT&S, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, Colciencias. 2002. *Ayuda software CvLAC* . s.l. : Colciencias, 2002.

9. ANEXOS