

**MODELO ESTRATEGICO PARA LA OFICINA DE TRANSFERENCIA DE
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE**

NOYLAN FORERO POLO, Mgs

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CALI
JULIO DE 2014**

**MODELO ESTRATEGICO PARA LA OFICINA DE TRANSFERENCIA DE
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE**

NOYLAN FORERO POLO, Mgs

TESIS

Director : Carlos Osorio M.,Phd

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

CALI

JULIO DE 2014

Nota de aceptación

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad del Valle para optar el Título de Magister en Ingeniería Industrial

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

Para ud, estimado (a) lector (a) que comparte el espíritu de la positiva evolución de nuestra Universidad del Valle

AGRADECIMIENTOS

A los integrantes de la OTRI y los profesore(a)s e investigadore(a)s, que con sus amables comentarios me permitieron identificar importantes aspectos de los entornos interno y externo de la Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación de la Universidad del Valle.

Al profesor Carlos Osorio por su especial acompañamiento

CONTENIDO

	pág.
DEFINICIONES.....	12
ACRONIMOS	15
INTRODUCCION	16
 CAPITULO 1: RELACIONES UNIVERSIDAD EMPRESA: CASOS DE LATINOAMERICA.....	 18
1.1 Introducción al Capítulo 1.....	18
1.2 La relación Universidad – Empresa.....	19
1.3 Innovación y relación Universidad – Empresa.....	20
1.4 Modelos de Innovación.....	22
1.4.1 Modelo de la Triple Hélice.....	23
1.4.2 Modelo de la Cuádruple Hélice.....	24
1.5 Modelo del Sistema de Innovación.....	25
1.6 Tipos de universidad.....	26
1.7 La empresa innovadora.....	28
1.8 Casos latinoamericanos.....	29
1.8.1 Experiencias Universidad – Empresa en Brasil.....	29
1.8.2 Experiencias Universidad – Empresa en Mexico.....	33
1.9 Parámetros que intervienen en las relaciones Universidad – Empresa de Latinoamérica.....	34
1.10 Conclusiones del Capítulo 1	37
 CAPITULO 2: CAPITULO 2. RELACIONES UNIVERSIDAD EMPRESA EN COLOMBIA	 39
2.1 Introducción.....	39
2.2 Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia... 40	40
2.2.1 Centros de Desarrollo Tecnológico.....	42
2.2.2 Centros regionales de productividad (CRP).....	43
2.2.3 Sistema Nacional de Creación e Incubación de empresas (SNCIE)... 44	44
2.2.4 Empresas de Base Tecnológica e Innovadora (EBTI)	44
2.2.5 Spin off universitario.....	44
2.2.6 Innpulsa.....	44
2.2.7 Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca.....	45
2.2.8 Comité Universidad Empresa Estado del Valle del Cauca (CUEEV). 45	45
2.2.9 Colciencias	45
2.10 Sistema Regional de Ciencia y Tecnología (SRCTI).....	50

2.2.11 Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (PERCTI).....	50
2.3 Aspectos de las relaciones de la empresa con la universidad colombiana	52
2.4 La Pyme y la innovación.....	61
2.5 Conclusiones del Capítulo 2.....	62
 CAPITULO 3 : ANALISIS SOBRE LA OTRI DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	63
3.1 Introducción.....	63
3.2 Análisis de las actuales actividades de la OTRI y de las funciones vigentes asignadas.....	65
3.2.1 Vicerrectoría – funciones.....	65
3.2.2 OTRI – funciones.....	67
3.2.3 OTRI – jerarquía interna.....	68
3.2.4 OTRI – actividades declaradas para el año 2013.....	68
3.2.5 Resultado del comparativo de funciones Vs. Reporte de actividades de la OTRI.....	71
 CAPITULO 4: ESTUDIO DE CAMPO A LOS INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	73
4.1 La investigación cualitativa.....	73
4.2 Metodología para realizar la presente investigación.....	76
4.3 Presentación de los resultados obtenidos.....	79
4.3.1 Fortalezas.....	79
4.3.2 Debilidades.....	81
4.3.3 Oportunidades.....	87
4.3.4 Amenazas.....	89
4.3.5 Análisis gráfico del DOFA.....	93
4.4 Estrategias generadas por el DOFA.....	98
4.4.1 Estrategia 1.....	98
4.4.2 Estrategia 2.....	101
4.4.3 Estrategia 3.....	102
4.4.4. Estrategia 4.....	105
4.4.5 Estrategia 5.....	106
4.4.6 Estrategia 6.....	107
4.4.7 Estrategia 7.....	111
4.4.8 Estrategia 8.....	112
4.4.9 Estrategia 9.....	113
4.4.10 Estrategia 10.....	114
 CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	115
5.1 Conclusiones.....	116
5.1.1 Proyección del modelo SIPOC a la estructura sugerida para la OTRI.....	116
5.1.2 Conceptualizaciones sobre la OTRI.....	118

5.1.3 Revisión de las asignaciones vigentes de la OTRI.....	120
5.2 Plan estratégico para la OTRI de la Universidad del Valle.....	121
5.2.1 Acción 1: Investigaciones periódicas sobre la percepción del cliente de la OTRI.....	121
5.2.2 Nuevo organigrama propuesto para la OTRI.....	123
5.3 Funciones del personal de la OTRI.....	125
5.3.1 Dirección de la OTRI.....	125
5.3.2 Profesional OTRI de Propiedad Intelectual.....	129
5.3.3 Profesional OTRI de Asuntos con el SNCTI.....	131
5.3.4 Profesional OTRI de Asuntos Internacionales.....	133
5.3.5 Profesional OTRI de Asuntos Nacionales.....	135
5.3.6 Profesional de la Vicedecanatura de Investigaciones de Facultad o Instituto.....	137
5.3.7 Perfil de los profesionales OTRI y de los grupos de investigación de Facultad e Institutos.....	140
5.4 Estructura informática.....	141
5.5 Etapas para implementar el Plan Estratégico.....	142
5.5.1 Implementación del Modelo Estratégico para la OTRI.....	142
5.6 Funcionamiento de la OTRI luego del año 5 de la implementación del Plan Estratégico.....	149
BIBLIOGRAFIA.....	152

FIGURAS

	pág.
Figura 1 Modelo Lineal de la innovación.....	21
Figura 2 Modelo interactivo del proceso de innovación.....	22
Figura 3 Modelo de la triple hélice.....	23
Figura 4 Modelo de un sistema de innovación.....	25
Figura 5 Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca.....	41
Figura 6 Subsistema productivo del SNCTI.....	43
Figura 7 Colciencias, consolidado de proyectos de innovación e Investigación demandados / evaluados y financiados	46
Figura 8 Colciencias, consolidado de proyectos de convocatorias presentados y financiados (2002 - 2010).....	47
Figura 9 Patentes de invención Vía Nacional (residentes).....	48
Figura 10 Número de investigadores activos por año.....	53
Figura 11 Número de investigadores activos y no activos.....	53
Figura 12 Universidad de Antioquia. Empresas creadas con apoyo de la IES.....	54
Figura 13 Universidad de Antioquia. Proyectos de I+D vigentes /año.....	55
Figura 14 Universidad de Antioquia. Total de proyectos de empresa apoyados.....	56
Figura 15 Universidad de Antioquia. Proyectos de asesoría y consultoría / año.....	56
Figura 16 EAFIT. Proyectos de empresa apoyados (2010 – 2011).....	58
Figura 17 Empresas creadas con apoyo de IES (2010 – 2011).....	59
Figura 18 Principales universidades solicitantes de patentes de invención.....	60
Figura 19 Actividades que requieren apoyo financiero en Pymes.....	62
Figura 20 Guía para la implementación de una OTRI.....	64
Figura 21 Etapas de una investigación cualitativa.....	75
Figura 22 Resultado comparativo entre Fortalezas y Debilidades.....	93
Figura 23 Detalle de las Fortalezas y Debilidades.....	95
Figura 24 Resultado comparativo entre las Oportunidades y las Amenazas.....	96
Figura 25 Detalle de las Oportunidades y Amenazas.....	97
Figura 26 Información en la nueva Intranet de Investigación del SIU.....	103
Figura 27 Diagrama SIPOC para la OTRI.....	117
Figura 28 Plan estratégico de la OTRI de la Universidad del Valle.....	122
Figura 29 Organigrama propuesto para la OTRI.....	124
Figura 30 Plan de cumplimiento de las Investigaciones Periódicas.....	143
Figura 31 Plan de cumplimiento del nuevo organigrama para la OTRI.....	144
Figura 32 Plan de cumplimiento para integrar al profesional de Facultades e Institutos.....	144

Figura 33 Plan de cumplimiento para implementar la intranet del SIU.....	145
Figura 34 Plan de cumplimiento para implementar el software de Vigilancia Tecnológica.....	146
Figura 35 Plan de cumplimiento para implementar el software de administración de proyectos	146
Figura 36 Plan de cumplimiento para actualizar la infraestructura de los laboratorios de investigación.....	147
Figura 37 Plan de cumplimiento de la transición de grupos a Centros de investigación.....	148
Figura 38 Plan de cumplimiento para la capacitación entre Investigadores.....	148

TABLAS

pág.

Tabla 1 Indicadores de gestión en los Centros de Investigación Tecnológica (NIT) de Brasil.....	32
Tabla 2 Razones para iniciar una interrelación entre universidad y empresa	35
Tabla 3 Tipos y canales de interacción universidad - empresa	35
Tabla 4 Objetivos e instrumentos de política estatal para fomentar las relaciones universidad - empresa.....	36
Tabla 5 Apuestas productivas estratégicas para el Valle del Cauca por nivel de intensidad tecnológica.....	51
Tabla 6 Patentes en la Universidad del Valle	61
Tabla 7 Grupo de profesores entrevistados	77
Tabla 8 Outputs de la Dirección de la OTRI.....	128
Tabla 9 Indicadores de desempeño del profesional OTRI de Propiedad Intelectual.....	130
Tabla 10 Indicadores de desempeño del profesional OTRI de Asuntos con el SNCTI.....	132
Tabla 11 Indicadores de desempeño del profesional OTRI de Asuntos Internacionales	134
Tabla 12 Indicadores de desempeño del Profesional OTRI de Asuntos Nacionales	136
Tabla 13 Indicadores de desempeño del Profesional de Vicedecanatura de Investigaciones de Facultad o Instituto	139

DEFINICIONES

.Grupo de Investigación

Es el conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producir unos resultados de conocimiento sobre el tema cuestión. Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables, fruto de proyectos y otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado.(Colciencias, 2014)

.Sistema Nacional de Innovación (SNI)

El Sistema Nacional de Innovación está compuesto por todo tipo de agentes, públicos y privados, cuya interacción transforma el conocimiento en crecimiento económico y bienestar social. Sin embargo, hay entidades que desempeñan un papel crítico en las dinámicas de la innovación y son aquellas que sirven para conectarse entre las empresas y las universidades. Entre ellas, hay tres tipos de instituciones que desempeñan papeles distintos y complementarios, que buscan presentar soluciones acertadas a problemas empresariales, por medio del uso del conocimiento generado en la investigación, innovación y desarrollo tecnológico (Colciencias, 2014).

.Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT's)

Incluyen los Centros de Investigación Tecnológica Industrial (Industrial Technology Research Institutes, ITRI's, en nomenclatura internacional), los centros de investigación agropecuaria (CENIS) y los centros de investigación en tecnologías transversales. Estos centros son entidades sin ánimo de lucro, con personería jurídica propia, que contemplan en su objeto social la ejecución de actividades científicas y tecnológicas (I+D, capacitación, servicios científicos y tecnológicos) enfocados en las tecnologías relevantes para uno o varios sectores productivos o actividades económicas, para lo cual establecen vínculos directos con empresas, universidades, entidades gubernamentales y organizaciones que persiguen fines similares o complementarios. La denominación de CDT es genérica y puede aplicarse a entidades de muy diversa naturaleza, incluso a algunos centros de desarrollo productivo y otras instituciones similares que cumplan con las características antes señaladas. (Colciencias, 2014).

.Los Centros Regionales de Productividad (CRP´s)

Se distinguen de los CDT, en que su objeto son las tecnologías genéricas, son en gran medida transversales a varios sectores o actividades económicas. Estos centros están también llamados a desempeñar una misión de promoción del desarrollo de las capacidades regionales de la ciencia y tecnología de articulación de conglomerados productivos o clusters. (Colciencias, 2014).

.Las Incubadoras de Empresa de Base Tecnológica (IEBT´s)

Tienen la función en los sistemas de innovación de crear espacios y ambientes propicios para que la innovación tecnológica emerja a través de nuevas empresas o nuevas unidades de negocio en empresas existentes. De esta forma, las incubadoras contribuyen a regenerar el tejido industrial, crear nuevas oportunidades de trabajo calificado, aumentar la competitividad sectorial, abrir nuevos mercados y dinamizar la economía regional. (Colciencias, 2014).

Centro de Investigación

Un Centro de Investigación es una forma organizativa de varios grupos de investigación, adscrito a una Facultad o Instituto Académico, que tiene como misión desarrollar y consolidar investigación de carácter interdisciplinario en campos específicos del saber.(Universidad del Valle, 2014)

Por su parte, Colciencias define “El centro de investigación científica y tecnológica es uno de los entornos institucionales en el cual funcionan los grupos de investigación. Puede ser independiente o estar adscrito a una institución universitaria o no universitaria. Posee una organización formal, en un cierto grado de autonomía administrativa y financiera y puede o no tener personería jurídica propia. Su objeto y actividad principales son la investigación científica o tecnológica pero también realiza otras actividades relacionadas con ciencia y tecnología tales como capacitación y entrenamiento de capital humano, transferencia de tecnológica, difusión divulgación científica y gestión, seguimiento y evaluación de procesos de ciencia y tecnología” (Universidad del Valle, 2014)

Instituto de Investigación

El Instituto de Investigación es una forma organizativa que integra tres (3) o más grupos de investigación, clasificados en Categoría A o B por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, que trabajan alrededor de una agenda investigativa común de carácter estratégico, interdisciplinario, intersectorial y con inserción internacional. (Universidad del Valle, 2014)

Spin off

Empresa creada con tecnología, financiación y dirección integral de la administración de la universidad (WIPO, 2014)

Start up

Empresa creada por una organización externa a la universidad, que además la financia y la dirige pero que utiliza tecnología licenciada a la universidad (WIPO, 2014)

ACRONIMOS

ACTI	: Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación
CDT	: Centro de Desarrollo Tecnológico
CRP	: Centros Regionales de Productividad
DANE	: Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DOFA	: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas
EDIT	: Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica de la Industria Manufacturera
IEBT	: Incubadora de Empresa de Base Tecnológico
OCDE	: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos
OTRI	: Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación
PI	: Propiedad Intelectual
RICYT	: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana
ScienTI	: Red Internacional de fuentes de Información y Conocimiento para la Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación
SIU	: Sistema de Investigación Universitaria (definido por el autor para el presente documento; aplica a la Universidad del Valle)
SNI	: Sistema Nacional de Innovación
SNCTI	: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
WIPO	: World Intellectual Property Organization

INTRODUCCION

Son compromisos institucionales de la Universidad del Valle” .. la generación y difusión del conocimiento en los ámbitos de la ciencia, la cultura y el arte, la técnica, la tecnología y las humanidades, con autonomía y vocación de servicio social. Atendiendo a su carácter de institución estatal, asume compromisos indelegables con la construcción de una sociedad justa y democrática” (Universidad del Valle, 2014).

La gestión de la transferencia del conocimiento universitario a las entidades interesadas en participar en el desarrollo de proyectos de investigación, requiere entre varios aspectos, de una adecuada promoción, de un proceso de gestión y de un seguimiento a su desarrollo, función que es atendida a través de oficinas como la OTRI. Según el Massachusetts Institute of Technology (MIT), este tipo de transferencia de conocimiento se entiende como la entrega del conocimiento y de los descubrimientos al público, por medio de publicaciones, de los estudiantes graduados que ingresan a la fuerza de trabajo, de los intercambios intelectuales en conferencias y de las relaciones con la industria; así como de la licencia formal de tecnología a terceros bajo la supervisión de los departamentos especializados en el tema de las universidades, de las fundaciones de investigación o de las empresas(MIT, 2014).

Un análisis del sistema de transferencia de resultados de la investigación de la Universidad del Valle que gestiona la OTRI, es el objetivo principal del presente trabajo de investigación. En particular, se busca identificar el pensamiento del principal proveedor y cliente de servicios de tal oficina, como es el grupo de investigadores, a partir de entrevistas personales semiestructuradas a un grupo focal de profesores de las facultades de Salud, Ingeniería, Ciencias, Ciencias Sociales y Económicas de la Universidad del Valle. Con base en el análisis de los resultados obtenidos se propone la formulación de un modelo estratégico orientado a contribuir al fortalecimiento de la OTRI frente a las grandes variaciones de su entorno externo, a partir de una dinámica social y económica basada en la generación y uso del conocimiento.

La presente investigación cuenta con los siguientes objetivos específicos:

El primer objetivo se enfoca a la relación universidad – empresa en Latinoamérica, tema desarrollado en el Capítulo 1. En este caso se revisan los enfoques existentes en relación con los procesos de transferencia de los resultados de la investigación, de la innovación y de su concepción sobre el SNI que los sostiene. Se trata de considerar igualmente las experiencias de los dos países con mayor infraestructura investigativa como Brasil y Mexico, que constituye un importante referente para el caso colombiano.

El segundo objetivo se desarrolla en el Capítulo 2 y se enfoca en el estudio de La relación universidad – empresa y la transferencia de la investigación en Colombia, temas basados en conceptualizaciones, en la estructura del SNI y en los estudios estadísticos desarrollados por el DANE y otras entidades en Colombia relacionadas con la investigación universitaria y empresarial en Colombia; en su conjunto presentan el escenario actual que soporta las acciones sugeridas en el presente documento. Como parte de este objetivo, se presenta un apartado específico del caso del Valle del Cauca, el cual sirve de insumo para los elementos que se presentan en el capítulo siguiente.

El tercer objetivo se presenta en el Capítulo 3, se enfoca al análisis comparativo entre las funciones vigentes de la OTRI y el resultado de su gestión durante el año de 2013, con lo cual se logran identificar algunos aspectos de organización y funcionamiento con posibilidades de ser mejorados, tal como se propone en el Capítulo 5.

El cuarto objetivo se desarrolla en el Capítulo 4, constituye el trabajo de las encuestas con el grupo focal. A partir de la metodología DOFA, se detectan importante parámetros cualitativos que fortalecen o afectan el desempeño de los grupos de investigación; así como se identifican oportunidades y amenazas que el entorno externo presenta a la OTRI. Con tales insumos se propone un modelo estratégico para la OTRI.

El quinto objetivo se presenta en el capítulo 5, resume las soluciones planteadas, las recomendaciones y las conclusiones del trabajo investigativo. De este modo se obtiene un modelo organizacional para la OTRI orientado a responder a la serie de inquietudes de orden técnico, humano y social expresado por el grupo seleccionado de investigadores, a los aspectos del entorno y a la necesidad de dar cumplimiento a su misión institucional.

CAPITULO 1: RELACIONES UNIVERSIDAD EMPRESA: CASOS DE LATINOAMERICA

1.1 Introducción al Capítulo 1

La Universidad pública latinoamericana, como parte de su proceso de formación en pregrado y postgrado así como en su oferta investigativa, se apoya de diferentes fuentes que le nutren para orientar su devenir académico. Algunas de estas fuentes se relacionan con modelos educativos europeos y norteamericanos, tanto para los temas de formación e investigación como para la propia gestión administrativa. Piénsese por ejemplo en el modelo de los Departamentos académicos, de clara inspiración estadounidense, que surgieron en el contexto latinoamericano desde los años 60 del pasado siglo XX, como unidades en donde convergen las funciones sustantivas señaladas antes.

Sin embargo, la Universidad se enfrenta hoy día a nuevos escenarios económicos y sociales, por ejemplo, hay un nuevo contexto de política económica que incide en los patrones comerciales de las empresas y organizaciones, en donde uno de los efectos es el crecimiento del poder de las empresas, especialmente multinacionales, sobre los propios Estados y Gobiernos. De otro lado, las dinámicas sociales son también de otro orden, no solo por el aumento y popularización en el acceso a la educación superior en América Latina, también por la expansión de las nuevas tecnologías y el desarrollo de las redes sociales. Todos estos aspectos, entre otros que se podrían citar, conforman un escenario donde es necesario que la universidad pública haga un replanteamiento de las funciones que la asocian con las organizaciones y comunidades, y en particular con las organizaciones empresariales de su entorno.

De otra parte, la tendencia de los países latinoamericanos para utilizar los mismos parámetros de evaluación y seguir los mismos temas de interés que utilizan las naciones líderes del mundo para un sistema de investigación, por ejemplo, el presupuesto asignado como porcentaje del PIB, el número de doctores y el número de patentes, olvidando su realidad económica y social, que demanda una especial apropiación de tales recursos, que pueden considerar la relación del número de patentes Vs licencias (Sebastian, 2007), el mejoramiento social derivado del cambio logrado y la real ocupación de la infraestructura investigativa ya disponible por parte de los doctores colombianos residentes en el país.

Conocido el elevado porcentaje de las PYMES en Latinoamérica, generalmente con reducidos recursos para la operación y de hecho, para la inversión en investigación, se presenta otro frente a resolver, pues como poseedora del conocimiento, la universidad debiera transferirlo a la PYME con el fin de aportar a su modernización y al mejoramiento de la competitividad de sus operaciones; sin embargo, por su reducido presupuesto para la investigación, es posible que esta

empresa no demande conocimiento novedoso, en cuyo caso la universidad deja de producirlo u opta por reducir su actividad a las asesorías con mínimo o nulo contenido científico (Manjarres *et al.*, 2008), pero que le representan ingresos adicionales. En el caso de Bolivia, se encontró por ejemplo que la vinculación de los docentes universitarios con las empresas rara vez se desarrolla en el marco de actividades de investigación sino que, por el contrario, se lleva a cabo a través de actividades como el apoyo tecnológico o la consultoría (Vega, *et al.*, 2007). Desde la óptica empresarial, el seguimiento por parte de la filiales latinoamericanas de algunos de los lineamientos establecidos desde sus principales sedes administrativas de Europa y Estados Unidos, relacionados con el bajo interés por la investigación e innovación estratégicas en favor de reducidas modificaciones locales o el lanzamiento de productos equivalentes al líder del mercado, evidencian que la utilización de la capacidad disponible de la universidad para tales fines, no representa una prioridad para tales organizaciones, escenario al que la universidad responde sin la dinámica apropiada, aportando entonces factores adicionales al mantenimiento de un estadio de distanciamiento y mutua desconfianza, que por conformar un círculo vicioso, afecta negativamente a sus elementos constitutivos y retrasa la competitividad de los países.

Para el caso latinoamericano, su vasta amplitud geográfica y elevado número de naciones y políticas investigativas, es considerada por medio del análisis de algunas de las estadísticas de la CEPAL (CEPAL, 2012), relacionadas con los factores más directamente asociados con las funciones de la universidad y de la empresa en sus acciones comunes para el logro de la innovación, que permiten identificar una serie de causas para que tales organizaciones, en ocasiones muy disímiles, converjan; por ejemplo, en las razones para iniciar investigación, en los mecanismos para materializarla y en el ambiente legal que las estimula.

1.2 La relación Universidad – Empresa

Como ente que prepara al profesional de pregrado y de posgrado que se integra a las organizaciones, la universidad de la era industrial ha establecido regularmente relaciones con la empresa, que también han sido extensivas a la atención puntual de diferentes aspectos de la asesoría industrial; la actual versión del concepto de las relaciones universidad – empresa, acoge además, la especial imagen pública y social que ha tomado la investigación, la presión de los mercados por obtener productos realmente novedosos que utilicen los principios que solo el nuevo conocimiento permite, la obtención de los derechos morales y económicos que ofrece la PI y en fin, la consideración de la posesión del conocimiento y de la sofisticada infraestructura correspondiente como una ventaja estratégica que aporta al incremento de la competitividad de las empresas, de las naciones y por ende, de la misma universidad. Por su parte, al reconocer la imposibilidad para justificar económicamente la adquisición de la

amplia variedad de actualizados equipos e instrumentos que demanda un sistema investigativo formal, la empresa observa a la universidad como un potencial asociado en tal campo, con quien es necesario discutir los términos económicos que la legislación de la PI establece para acceder a las patentes ya disponibles o para formalizar un proyecto investigativo que las logre.

Este escenario plantea nuevas actividades a desarrollar por parte de la universidad, que se espera no comprometan la autonomía de los investigadores, la producción científica de alta calidad (Florida & Cohen, 2009), ni la calidad de su básica misión como generadora y transmisora del conocimiento, que igualmente, logren aprovechar el intercambio con la empresa por parte del investigador para el mejoramiento de su desempeño científico, sin reducirse a la obtención de los recursos adicionales, llamado “el efecto de los recursos”(Stephan, *et al.*, 2009). De otra parte, la nueva realidad de la universidad presenta aspectos que a su vez generan nuevas demandas como la investigación orientada, la participación en el desarrollo económico, la temática de los programas docentes, el estímulo a la creación de empresa y la intensificación de la comercialización de los resultados de la investigación académica.(Vega, *et al.*, 2007).

El análisis de los escenarios donde interaccionan la universidad y la empresa, ha sido explicado por medio de los modelos que se presentan a continuación.

1.3 Innovación y relación Universidad – Empresa

La capacidad de la universidad para investigar y para crear nuevo conocimiento que en algunos casos pasa a constituirse en patentes, la posicionan con tales funciones específicas, en tanto que las actividades donde se materializan las ideas se asocian con la labor de las empresas. Sin embargo, la presión que ejerce la economía internacional por la disponibilidad de nuevos productos con nuevos materiales y por la oferta de novedosos servicios en el menor tiempo posible, como una de las fórmulas para que las propias organizaciones subsistan, han generado dos corrientes históricamente consecutivas, para interpretar las diferentes situaciones involucradas en las relaciones de la universidad con la empresa, conocidas como el Modelo Lineal y el Modelo Interactivo.

. **Modelo Lineal:** En este modelo se asigna a la universidad el inicio del proceso de la creación del conocimiento, que la empresa consume y que el medio se encarga de convertir en innovación en algunos casos de éxito. Este reconocimiento al grupo investigador se identifica como el Modelo Lineal (Universidad de Oviedo, 2014) de Vanenvar Bush, comentado en el documento *Science, The Endless Frontier*, que partía de definir al bienestar nacional como dependiente de la financiación y autonomía de la ciencia básica, complementado con el desarrollo sin interferencias de la tecnología, ambiente en el que el desarrollo tecnológico y el progreso social se obtendrían como derivados inherentes. La estructura del Modelo Lineal se presenta en la Figura 1 y

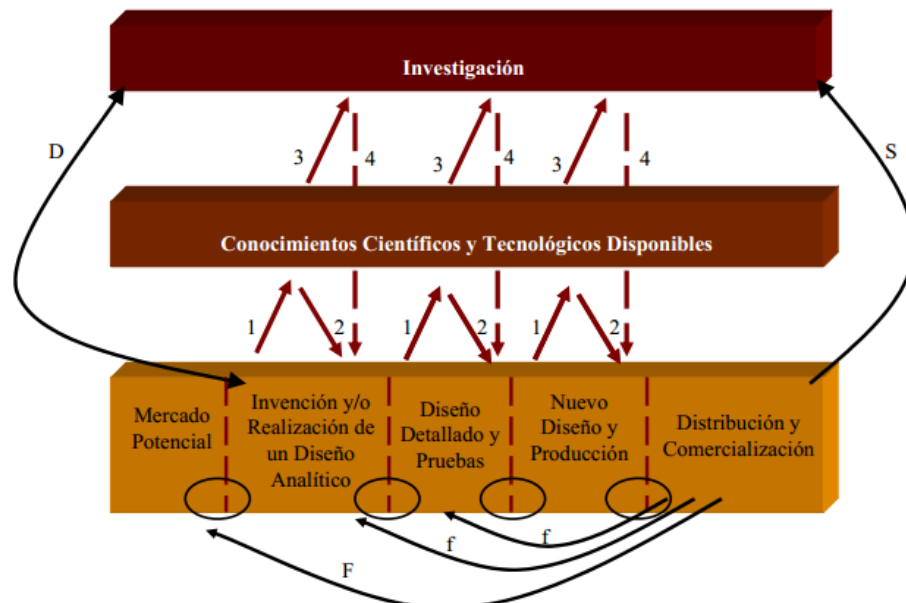
considera a la investigación básica como la única fuente para iniciar el proceso de la innovación, que al complementarse con alguna aplicación evidente o potencial de mercado conforma la investigación aplicada, seguida del respectivo desarrollo tecnológico que la materializa para cumplir las exigencias de su fabricación. Luego de esta etapa, se ultiman los detalles de toda índole con el propósito de constituir finalmente un producto comercializable. Varias premisas son necesarias para sustentar este modelo, como la naturaleza homogénea de los diferentes tipos de conocimiento, la directa relación entre la excelencia de la investigación con la disponibilidad de conocimientos útiles y la necesidad de cumplir los indicadores que midan la intensidad de los insumos de la investigación, como la inversión, la dotación de investigadores y tecnólogos, la disponibilidad de infraestructuras y algunos resultados cuantificables (Albornoz, 2013).



Fuente: <http://politube.upv.es/play.php?vid=8662>, Universidad Politécnica de Valencia [citado marzo 12 de 2014]

Figura1. Modelo lineal de la Innovación

.Modelo Interactivo: La aceptación del Modelo Lineal muestra sin embargo en la década de 1950, algunos indicios de que los acontecimientos no discurren con la secuencia establecida de tipo unidireccional (Lopez, 2008), característica que toma importancia al sumarse situaciones donde se encontró que no todas las tecnologías surgieron como aplicaciones de la ciencia, dando paso en 1986 a la creación del Modelo Interactivo de la innovación, por parte de Kline & Rosenberg (Universidad de Oviedo, 2014) y presentado en la Figura 2, donde se plantea una gran cantidad de relaciones entre las diferentes áreas de la empresa y entre ellas y los actores del entorno externo de la empresa, que utilizan los conocimientos científicos y tecnológicos disponibles o que definen la necesidad de investigar sobre temas desconocidos, en las universidades o entidades equivalentes. Es precisamente el modelo interactivo el que permite planear y seguir el avance de la multiplicidad de interrelaciones que demanda un real proceso de innovación, entre la universidad (o centro de investigación), la empresa y el estado, elementos co – responsables de la dinámica y permanencia del sistema de innovación.



Fuente: Kline y Rosenberg (1986, p. 290)

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2499438> [citado mayo 13 de 2014]

Figura 2. Modelo Interactivo del proceso de la innovación

1.4 Modelos de Innovación

La obtención de las ventajas competitivas en una empresa tiene como uno de sus orígenes la mejora de resultados logrados por medio de la innovación, entendida como el mejoramiento de:

- . la curva de demanda de los productos de la empresa (aumentando la calidad de los productos, ofertando nuevos productos, abriendo nuevos mercados o captando nuevos grupos de clientes)
- . la curva de costos de la empresa (reducción de costos unitarios, de compra, de distribución o de transacción)
- . la capacidad de la empresa para innovar (aumentando la capacidad para introducir nuevos productos o procesos y para acceder a nuevos conocimientos o para crearlos). (Manual de Oslo, 2005)

Otra definición sobre la innovación la asocia con un proceso dinámico por medio del cual se desarrolla una idea original o conocimiento para crear un nuevo valor significativo para la sociedad. En los países de la región latinoamericana, en condiciones de desarrollo medio y bajo, la innovación está determinada por la

definición de prioridades que reflejan demandas relevantes de la población.(Vergara, 2011).

El análisis de la estructura de la innovación ha sido abordado bajo dos modelos, descritos enseguida.

1.4.1 Modelo de la Triple Hélice: Para identificar los principales actores que intervienen en un proceso de innovación se utiliza el modelo de la triple hélice, de Etzkowitz y Leydesdorff (2000), que plantea la presencia del Estado, la Universidad y la Empresa, además de sus interrelaciones de tipo dual o triple, como se muestra en la Figura 3 (Chan, 2010). En este modelo, sus tres elementos hacen innovación: la Universidad, como la organización que realiza la investigación, ya sea por iniciativa propia o como resultado de solicitudes específicas por parte del Estado o de la Empresa. Por su parte, la Empresa demanda la investigación para obtener el nuevo conocimiento que requiere para el desarrollo de los nuevos productos y servicios que permitan su subsistencia. Finalmente, el Estado, como responsable del mejoramiento social de los ciudadanos, establece la legislación o marco de referencia entre los intereses universitarios (centro de investigación) y empresariales.

Se entiende que las actividades de innovación de una empresa dependen parcialmente de la estructura de sus relaciones con las fuentes de información, del conocimiento, de las tecnologías, de las prácticas y de los recursos humanos y financieros. Cada interacción conecta a la empresa innovadora con otros actores del sistema de innovación, como laboratorios estatales, universidades, entidades reguladoras, competidores, proveedores y consumidores.(OCED, 2009).

MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE ENTRE UNIVERSIDAD, EMPRESA Y GOBIERNO



FUENTE: Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000)

Figura 3. Modelo de la Triple Hélice

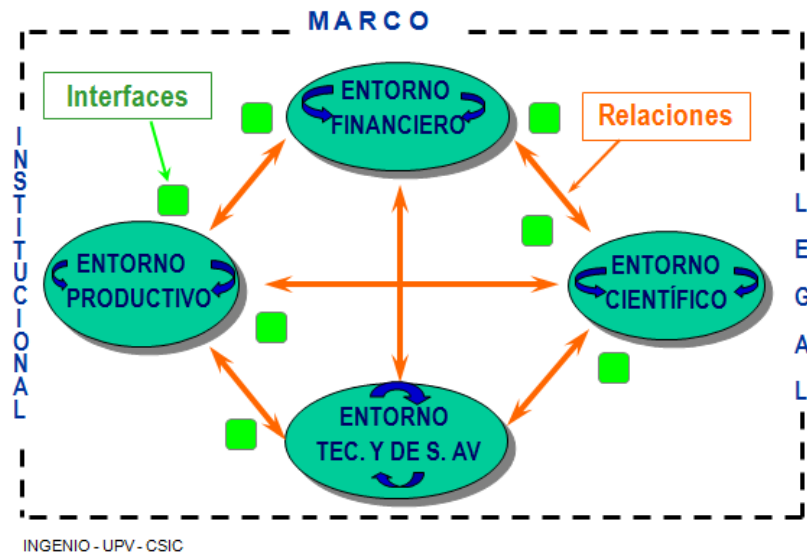
1.4.2 Modelo de la Cuádruple Hélice: Actualizadas consideraciones sobre el Modelo de la Triple Hélice, encuentran que no destaca el compromiso social que exige responder a la realidad mundial, “no debemos fallar a los billones de personas que miran hacia la comunidad internacional para que cumpla la promesa de la Declaración del milenio para un mundo mejor. Debemos mantener la promesa. Cumplir los objetivos es asunto de todos” (Ki-moon, 2010), razón por la cual se propone el Modelo de la Cuádruple Hélice, que al incorporar a las Organizaciones de la Sociedad Civil como la cuarta hélice, para resolver el “desafío cada vez más complejo que supera las capacidades de cualquier sector único” (Ans, *et al.*, 2008), pues “una sociedad civil floreciente de individuos y grupos organizando, debatiendo y tomando iniciativas libremente fomenta diversas fuentes de innovación”, (Etkowitz, 2008), principios que ya son canalizados por algunas universidades que colaboran en la solución de problemas diversos relacionados con la pobreza, la agricultura, el saneamiento del agua, el entorno y la sostenibilidad, la seguridad alimentaria, la igualdad de género, la resolución de conflictos, la educación y la sanidad.(Maldonado, 2011). De manera complementaria, la ciudadanía, con su componente de aceptación responsable de la pertenencia a la comunidad, refuerza la necesidad de la intervención activa de los ciudadanos en los procesos de toma de decisiones en temas que el avance del conocimiento torna cada vez más sensibles, aprovechando que el nuevo ciudadano es un ciudadano consciente, informado acerca de los avances científicos y tecnológicos, así como de sus eventuales consecuencias y riesgos, además, deseoso de manifestar su opinión; el grupo de ciudadanos representa el control social a las decisiones que involucran al mundo científico, las empresas, los gobiernos y las organizaciones sociales, en temas que afectan el presente y el futuro de la humanidad. En la RICYT, por ejemplo, se realiza el monitoreo de la opinión pública sobre ciencia y tecnología. Los desafíos de vincular la ciencia y la tecnología a las demandas sociales, así como la necesidad de fomentar la participación ciudadana, requieren la continuidad y profundización de los esfuerzos por medir la percepción social de la ciencia y la tecnología.(Albornoz, 2013). Es interesante comprobar que actualmente el conocimiento se valora al considerar no solamente su valor intrínseco sino su utilidad práctica, enfoques como el “modo 2” (Gibbons, 2001) y la ciencia postacadémica (Ziman, 2000) reconocen que la sociedad interviene en el tipo de conocimiento que se produce y lo legitima en función de los beneficios sociales y económicos esperados, conformando una herramienta de control social, panorama que demanda el reacondicionamiento de la universidad hacia el mercado, con pensamiento transversal para que la investigación que produce responda favorablemente a la expectativa de la población con respecto a la conservación de su ambiente, a la superación de su pobreza y al logro de mayor equidad social; es la transformación de la antigua “república de la ciencia” en la ciencia mejor utilizada, es la competencia de lo investigado el punto a resaltar.(Garrido, 2013).

1.5 Modelo del Sistema de Innovación

El estudio de las relaciones universidad – empresa identifica una serie de aspectos comunes con las actividades propias de la innovación, que a su vez las asocia con diferentes elementos que conforman un sistema, tema que Fernandez Lucio denomina Sistema de Innovación, presentado en la Figura 4. Este sistema aplica a nivel de una entidad nacional de innovación y está constituido por elementos y relaciones que interactúan en los entornos productivo, financiero, científico y tecnológico; como se definen a continuación:

Dentro de un marco institucional y legal, los elementos del sistema son los siguientes:

- . Entorno financiero, que asegura los recursos financieros a los demás entornos, como las entidades privadas que ofrecen recursos para los proyectos de innovación (capital riesgo, capital semilla) y las entidades públicas que subvencionan o suministran créditos para el fomento de la actividad innovadora.
- . Entorno productivo, que genera bienes y servicios como valor agregado, incluye las empresas que generan productos y servicios
- . Entorno científico, donde se genera el nuevo conocimiento científico, cubre los grupos de investigación de origen universitario, público o privado



Fuente: Sistemas de Innovación: EDI e Instrumentos de interrelación, Fernandez L.

Figura 4: Modelo de un sistema de innovación

. Entorno tecnológico, donde se desarrolla las tecnologías específicas y considera los departamentos de I+D de las empresas, los Centros tecnológicos las asociaciones empresariales de investigación, las empresas de ingeniería y consultoría tecnológica.

Con una especial función dinamizadora, las relaciones cuentan con dos mecanismos para lograrlo:

. Las estructuras de interfaz (EDI) son parte de un entorno o de su área de influencia, que dinamiza a los elementos del entorno propio o de otros entornos en temas de innovación, por ejemplo, las funciones de información, difusión, relación y asesoramiento a los diferentes elementos del SNI.

. Los instrumentos de fomento de la interrelación, incentivos con el objetivo de favorecer el desarrollo de actividades o de estructuras de cooperación más o menos duraderas, como es el caso de los instrumentos financieros, normativo, difusión de la información científica y técnica.

Sin embargo, el éxito de un modelo de innovación en la empresa, depende en parte de su capacidad para integrar las tecnologías desarrolladas por otros elementos del SNI, denominada Capacidad de absorción; todo el conocimiento que la organización no pueda tomar será desaprovechado, situación identificada como *spillover*.

Considerando el alcance del presente documento, se estudia a continuación el Entorno Científico del Modelo de Innovación, iniciando con algunos aspectos relacionados con las universidades.

1.6 Tipos de universidad

Actualmente se considera que la economía está basada en la posesión del conocimiento y en la capacidad para realizar innovación, contando con el gobierno, las universidades (centros de investigación) y las empresas como sus actores principales.(Garrido, 2013).

Al revisar el concepto de innovación, se encuentra que ésta se entiende como la introducción de un nuevo o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, en la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas (Manual de Oslo, 2005). Ya que una de las fuentes para generar las ideas que originan la innovación es la investigación, es importante precisar que las mismas no implican la directa intervención de las instituciones de educación superior, pues éstas definen su

interés en determinados temas, por lo cual son identificadas bajo las siguientes alternativas: (OMPI, 2011).

- **Universidad académica:** Es la universidad donde fundamentalmente se imparte docencia y cuyo objetivo es exclusivamente la mejora de la actividad docente.
- **Clásica:** Es la universidad donde se compaginan las actividades de docencia e investigación, con un reconocimiento tanto institucional como de la comunidad académica, de la importancia de la investigación y de la asignación de recursos en este sentido.
- **Social:** Es la universidad que tiene un papel activo en la discusión y resolución de los problemas de la sociedad en la cual se inserta.
- **Empresarial:** Es la que considera que los conocimientos, además de ser difundidos mediante la docencia, tienen un valor de mercado y por lo tanto son susceptibles de ser vendidos, por lo que enfoca una parte de sus actividades docentes y de investigación con criterios empresariales.
- **Emprendedora:** Es la universidad que tiene aspectos comunes con las empresas, pero con una diferencia importante respecto a sus objetivos, más que como un bien económico objeto de intercambio, utiliza el conocimiento como un potencial al servicio de los objetivos de su entorno socioeconómico, lo que le permite desempeñar un papel más activo en su contexto social.

La clasificación anterior de los diferentes tipos de universidad no es excluyente, pues las flexibles estrategias organizacionales hacen posible que la universidad cumpla en casos puntuales una característica u otra sin que tal acción represente su objetivo primario. La universidad que realiza investigación dispone de mecanismos de transferencia de conocimiento más eficientes para mejorar la gobernanza de dichos procesos al interior de la institución (Geuna & Muscio, 2008), generando estructuras dedicadas a las relaciones con las diferentes entidades que conforman el entorno científico, tecnológico, institucional y empresarial, reconocidas como OTRI, que generan productos de la PI como las patentes, que licencia a la empresa, evento al que accede luego de un prolongado proceso que reúne una gran cantidad de factores de orden académico, de oportunidad y de relaciones humanas, elevando la importancia de las relaciones universidad – empresa al carácter estratégico. Para algunas universidades, el tema de la innovación ha tomado un posicionamiento equivalente al de sus compromisos académicos e investigativos, lo cual les representa la adopción de nuevos indicadores de su gestión, como los relacionados con la obtención de ingresos derivados de los contratos de I+D con la empresa, el número de patentes solicitadas, patentes obtenidas y patentes licenciadas, además del número de spin off creadas, definición conocida como “la

tercera misión” , concepto desarrollado por Ortega y Gasset en 1937 (Bueno, 2007).

Una vez revisada esta primera característica de la universidad, como componente del Entorno Científico, se analiza enseguida el aspecto de la innovación aplicado a la empresa, componente del Entorno Productivo en el Modelo de Innovación.

1.7 La empresa innovadora

De acuerdo con la WIPO (2014), los principales usuarios del sistema de PI son las empresas, que a menudo son titulares de invenciones, marcas, diseños industriales, denominaciones de origen y derechos de autor y los utilizan en el marco de sus actividades comerciales. A continuación se presenta las políticas a cumplir por una empresa innovadora (y el criterio que utiliza la OMPI para evaluarlas):

- . Genera invenciones y las protege por medio de patentes o modelos de utilidad (Número de títulos de propiedad industrial que solicita y que ya son propiedad de la empresa).
- . Fabrica productos basados en invenciones o modelos de utilidad patentados y diseños industriales o derechos de autor registrados (Número de actividades comerciales en las que utiliza apropiadamente los derechos de PI)
- . Utiliza información sobre propiedad intelectual para apoyar sus actividades de I+D y seguir los avances tecnológicos y comerciales (El modo en que hace referencia a los derechos de PI en la publicidad de la empresa)
- . Utiliza activamente las marcas registradas y otros signos distintivos para promover la comercialización de productos (Disponibilidad de un departamento de PI, contratación de asesores externos)
- . Utiliza indicaciones geográficas y denominaciones de origen como apoyo a la comercialización (Utilización de la información sobre PI en apoyo de sus actividades de I+D y en su servicio de seguimiento de los avances tecnológicos y comerciales)
- . Establece y administra activamente una cartera de derechos de propiedad intelectual (Número de acuerdos de licencia vigentes, acciones entabladas para defender los derechos de PI)
- . Identifica y alienta la actividad creativa e inventiva de su personal (Las medidas concretas para alentar las actividades inventivas e innovadoras de su personal)

Las anteriores características a cumplir por cualquier empresa evaluada desde la óptica de la innovación, son aplicadas en la realidad de cada país con individuales niveles; al adicionar el concepto de las relaciones universidad –

empresa, el ampliado escenario plantea nuevas inquietudes, que se estudian en el párrafo 1.8.

1.8 Casos latinoamericanos

En Latinoamérica, son muy recientes y reducidos los esfuerzos para el establecimiento de una infraestructura física y social para el fortalecimiento de las interacciones universidad – empresa (Pineda & Morales, 2010); los escasos proyectos de investigación realizados como resultado de alianzas entre el sector productivo y académico, la baja utilización de recursos como la propiedad intelectual y las patentes, los reducidos niveles de emprendimiento, resultantes de la necesidad, no de la oportunidad (Arraut *et al.*, 2009) y la baja proporción del presupuesto latinoamericano para I+D como porcentaje del PIB, que por ejemplo en el año 2006 fluctuó en el rango entre 0.2 % y 0.5 % , mientras que en Estados Unidos y Europa, esta cifra fue mayor al 2 % (Cepal, 2008), son algunos de los factores que identifican el estado de las relaciones latinoamericanas entre la universidad y la empresa (Pineda *et al.*, 2011).

En el ámbito latinoamericano, la inversión de I+D del sector privado es, en todos los países, inferior a la inversión pública, en forma opuesta a lo que ocurre en los países industrializados; Brasil es el principal inversionista en I+D, representando el 54 % del total, seguido de Mexico, con el 26 %, lo cual polariza en ambas naciones el 80 % de los recursos disponibles en la región. (Albornoz, 2008) Como resultado, se destaca en tales países las actividades universidad – empresa, que cuentan con oficinas de fomento a la innovación, incubadoras de empresas, desarrollo de productos, políticas de propiedad intelectual, servicios de información especializada, servicios tecnológicos a pequeñas y medianas empresas, emprendimiento universitario, promoción de la internacionalización de la investigación industrial y creación de *spin –outs* (Pineda & Morales, 2010).

Por su evidente prelación latinoamericana, en el presente documento se analiza algunas de las políticas brasileñas y mexicanas al respecto de I+D y de relaciones universidad - empresa , importantes referentes para el caso colombiano y de la Universidad del Valle.

1.8.1 Experiencias universidad – empresa en Brasil

Brasil ingresó a la realidad competitiva mundial en 1934, al plantear la primera organización investigativa por medio de Universidad de Sao Paulo, acción seguida por la creación del Consejo Nacional de Investigación (CNPq), la Coordinación del perfeccionamiento de personal de nivel superior (CAPOES) en 1951 y la Fundación de protección a la investigación (FAPESP), en 1951. Con respecto a la financiación de la investigación, se instituyó el Fondo Tecnológico (FUNTEC) del Banco Nacional de desarrollo (BNDES), en 1963, que dio lugar en 1967 a la Financiera de Estudios y Proyectos (FINEP). Nuevos organismos creados en 1963, como el Instituto Alberto Luiz Coimbra de Posgraduados de

investigación en ingeniería de la entidad para el Comercio y la Participación en Proyectos de Emprendimiento (CPPE), en la Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ), el lanzamiento del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), que vinculó al FINEP y al CNPq en 1988, continuaron la estructuración del sistema nacional para la investigación.

A raíz del decreto 10973 de 02/12/2004, las universidades e institutos públicos de investigación y tecnología fueron denominados como Institución de Ciencia y Tecnología (ICT), órgano de la administración pública con la misión de ejecutar las actividades de investigación básica y aplicada de carácter científico o tecnológico, que a su vez incluyen organizaciones internas reconocidas como Centro de Innovación Tecnológica (NIT), con funciones de generar las políticas de innovación y propiedad intelectual. En la práctica, esta ley dio origen a que el 74% de los ICT está conformado por las universidades, el 19 % por los centros de investigación y el 7 % por los centros federales de educación tecnológica, en tanto que el 90 % de las actividades del NIT están relacionadas con el acompañamiento a los procesos de propiedad intelectual, asesoría técnica y administrativa sobre transferencia y comercialización de la tecnología, organización de eventos para diseminar la cultura de la propiedad intelectual y asesoría jurídica.

Ya que a la fecha de la emisión de esta legislación muchas de las funciones establecidas ya eran atendidas por varias universidades bajo diferentes nominaciones, como agencias de innovación, oficinas de transferencia de tecnología y centros de propiedad intelectual, se creó el Foro de Gerentes de de Innovación y Transferencia de tecnología (FORTEC), en mayo de 2006, como una organización privada sin ánimo de lucro, encargada de representar los institutos de investigación y las universidades para la gestión de las políticas de innovación, propiedad intelectual y transferencia tecnológica, incluyendo las OTRI, los centros de innovación tecnológica, las agencias de innovación y otras organizaciones anexas; como principales responsabilidades de FORTEC, se estableció la diseminación de la cultura de la innovación, la propiedad intelectual y la transferencia tecnológica, la promoción del rol de las universidades e instituciones de investigación en actividades de cooperación con los sectores público y privado y el apoyo a las Unidades gestoras de Innovación (IGI).

En el caso de la universidad de Campinas por ejemplo, su infraestructura incluye desde el año 2003 a Inova como su agencia de innovación, donde se considera que las organizaciones públicas deben ser lo suficientemente flexibles para que se autotransformen frecuentemente, con el fin de que las nuevas tecnologías puedan llegar al mercado globalizado (De Alencar, 2009); para lograrlo, Inova aplica como una de sus políticas la disponibilidad de programas de cooperación entre los sectores público y privado para estimular y apoyar los esfuerzos de las empresas de tal manera que se reduzcan los riesgos y se maximicen los

resultados de la capacitación científica local. Inova establece la diferenciación entre las prioridades de los países industrializados, relacionadas con la búsqueda de soluciones competitivas para superar los desafíos como el aumento del costo de los recursos naturales y de las materias primas que requiere, en tanto que para los países no industrializados las políticas de innovación deben tener como objetivo primario la reducción del atraso social, económico y tecnológico. En este orden de ideas, a pesar de las dificultades, en el año 2008 Brasil contaba con 85000 investigadores especializados en agricultura que hicieron presencia en las publicaciones especializadas mundiales en un 2%, cantidad muy lejana de ser considerada de carácter competitivo en la innovación, en un ambiente donde la empresa entiende que el desarrollo del conocimiento para generar los nuevos productos y servicios simplemente se recibe como valor agregado de la maquinaria importada (transferencia tecnológica), pensamiento que induce a que la investigación científica se concentre en los institutos de investigación, dejando una limitada fracción a las áreas de I+D dentro de la empresa.

A nivel de Brasil, Inova evidencia la marcada diferencia en los intereses de la universidad y la empresa:

Intereses de la Universidad :

- . Mejorar la docencia y la investigación
- . Considerar los desafíos establecidos por la sociedad
- . Gestionar la influencia de la docencia sobre los temas y disciplinas a investigar
- . Incorporar actividades que aporten experiencia profesional

Intereses de la Empresa

- . Acceso al conocimiento, metodologías, y tecnologías de punta
- . Acceso a las fuentes y los recursos de información tecnológica e innovación
- . Identificación de talentos
- . Reducción de costos de I+D

Inova plantea la dificultad para que la universidad perciba que por medio de la interacción empresarial, los investigadores tienen la oportunidad de conocer mejor el mundo tecnológico productivo y la rutina de las organizaciones, que les ayudan a la afinación de sus estudios, aunque en algunos proyectos universidad – empresa, el investigador se motiva al tomarlo como un desafío para aplicar sus conocimientos científicos en la solución de problemas reales. Desde el punto de vista empresarial, algunas organizaciones consideran que en la sociedad del conocimiento, la posesión de activos que aporten valor al *know how* y la comercialización son factores competitivos a su favor y que su integración a las redes del conocimiento les facilitan el acceso a las fuentes de financiación, a la

información, a la ubicación del recurso humano que requiere, a la identificación de las infraestructuras investigativas que necesita.

Las responsabilidades de Inova en sus relaciones universidad – empresa son:

1. Comercialización de tecnología
2. Propiedad intelectual
3. Contratos y convenios
4. Comunicaciones y relaciones institucionales
5. Preincubación e incubación de empresas de base tecnológica
6. Gestión de proyectos de financiación
7. Gestión administrativa e infraestructura
8. Entrenamiento y apoyo al NIT

En Inova Unicamp se realiza un aporte para la cadena de innovación de Brasil, debido a la estrecha relación entre la calidad de los programas de posgrado con la docencia, la investigación y el número de patentes solicitadas y de las licencias contratadas ya sea con recursos propios o con la ayuda de entidades gubernamentales y extranjeras. (Vitale, 2009)

Con respecto a los Centros de Investigación Tecnológica (NIT), para responder al compromiso de toda organización, independientemente de su naturaleza y estructura, en cuanto a su medición (Renault *et al.*, 2007), que además se ha constituido en un desafío continuo para el liderazgo de las entidades a cargo de la transferencia tecnológica, tales instituciones utilizan los indicadores de gestión indicados en la Tabla 1 (Ritter, *et al.*, 2009)

Entrada	Salida
Número de comunicaciones de invención	Ingresos por concepto de licencias
Gastos de funcionamiento de la oficina	Número de licencias realizadas
Calidad de la investigación: artículos publicados, citas	Derechos de autor recibidos
Indice de capacidad de transferencia tecnológica de la región	Número de start up creadas
Tasa de licenciamiento exclusivo	

Fuente: El autor, a partir del texto Transferencia de Tecnología, Sección 4.4.4 Midiendo y acompañando el desempeño

Tabla 1 . Indicadores de gestión en los centros de Investigación Tecnológica (NIT) de Brasil

Según estudios de la Organización para la cooperación económica y el desarrollo (OCDE, 2006), se destacan cuatro problemas básicos que dificultan el establecimiento de un criterio único para clasificar el impacto de las actividades de investigación y transferencia tecnológica:

- . Período entre la conclusión de la investigación y su efecto sobre la sociedad
- . Reconocimiento a los investigadores y demás fuentes de la innovación
- . Identificación de las partes afectadas por la investigación, pues los beneficiarios no necesariamente son las personas o las organizaciones que realizaron la investigación
- . Obtención de resultados inesperados debido al exceso o defecto en la magnitud del proyecto original.

Para cubrir los anteriores aspectos, Inova de Unicamp aplica las siguientes iniciativas principales:

- . Mejoramiento de las formas de comunicación disponiendo de una estrategia para relacionarse con el público interno y externo
- . Estructuración y optimización de la gestión de las personas, considerando la evaluación del desempeño organizacional de los empleados, definiendo los procedimientos de reclutamiento y selección, definición de las competencias y perfil de las funciones.
- . Estructuración de un sistema de información de colaboración corporativa (Wiki Inova)
- . Percepción de la necesidad de escuchar a los clientes de la oficina
- . Establecimiento de las reuniones periódicas de liderazgo con el equipo
- . Planeación, acompañamiento y elaboración de los indicadores y procedimientos para los procesos clave.
- . Creación y sistematización de un procedimiento para evaluar el desarrollo de un sistema anual de actividades
- . Revisión sistemática y acompañamiento necesarios para lograr el cumplimiento de la planeación, por medio de indicadores mensuales , vía Wiki o personal

1.8.2 Experiencias universidad – empresa en Mexico

Tomando como referente la Encuesta Nacional de Vinculación, ENAVI (SEP – CIDE, 2010), que busca identificar la respuesta de las universidades e instituciones de educación superior en Mexico a los retos que se presentan en el país para realizar actividades y colaboración con las empresas, se encuentra los siguientes aspectos:

- . 43 % de los responsables de las áreas de vinculación universitaria indican que los docentes realizan algún tipo de actividad en las empresas
- . Las modalidades con las cuales las Instituciones de Educación Superior (IES) expresan su relación con las empresas permanece con la tendencia reportada

diez años atrás, es decir, considerando las actividades de formación estudiantil, como prácticas profesionales y servicio social, con una baja proporción de acciones relacionadas con la incubación de empresas, el desarrollo de proyectos de investigación o la prestación de servicios tecnológicos.

. Como factores inhibidores para las relaciones universidad – empresa, un tercio de los encuestados mencionó la falta de presupuesto como el factor que explicaría la ausencia de ellas.

. 46 % de las IES asigna una remuneración adicional por participar en los proyectos de investigación

. 69 % de las IES que realizaron actividades de fortalecimiento a la docencia con la participación de la empresa, firmó un convenio con la contraparte, indicador de la magnitud de la informalidad en las negociaciones.

. En cuanto a las expectativas de los directores de las oficinas de vinculación en las IES, es necesario profundizar en los incentivos a las IES para que realicen actividades de vinculación, pues representan el 86.8 % de importancia reportada, en tanto que la actualización de los estudiantes en el manejo de nuevas tecnologías representó el 85% de importancia, seguida del aumento de la empleabilidad de sus egresados, con 81%

. 31 % de los estudiantes que realizan prácticas empresariales logran permanecer en el puesto de trabajo

. 73.5 % de las IES hacen seguimiento a sus egresados para evaluar la pertinencia de sus programas contra su desempeño y trayectoria laboral.

En la búsqueda de las conclusiones que la experiencia latinoamericana permita sobre las relaciones universidad – empresa y sobre la innovación, en el párrafo 1.9 se condensan algunas de las más importantes.

1.9 Parámetros que intervienen en las relaciones universidad – empresa de Latinoamérica

Las experiencias acumuladas en las estructuras que relacionan la universidad con la empresa y el estado, han sido reunidas bajo tres aspectos por la CEPAL (CEPAL, 2013); en el primero, indicado en la Tabla 2, se presenta la respuesta al interrogante sobre la real justificación para que la universidad y la empresa, con diferencias históricas en sus concepciones e intereses organizacionales y económicos que incluyen el papel de la innovación y de la transferencia tecnológica, identifiquen los parámetros comunes que les aporten al mejoramiento, con una visión que se adapte a la evolución de las mismas en los imprecisos escenarios actuales; es así como en uno de los factores indicados, la permanente urgencia económica para mantener operativa a la universidad, tiene dos lecturas, desde la academia, la licencia de su propiedad intelectual a la

empresa le representan ingresos adicionales y desde la empresa, la urgente necesidad de innovar en sus productos o servicios puede ser solucionada realizando acuerdos de investigación con la universidad, que por disponer de un amplio portafolio de sofisticados equipos e instrumentos le evita a la primera la necesidad de realizar importantes inversiones de difícil justificación financiera. La universidad y la empresa afrontan la apertura a nuevos conceptos que deben ser conocidos y mejorados por ambas entidades, proceso que requiere de los consiguientes ajustes organizacionales.

Universidad	Empresa
. Fortalecer la formación de los recursos humanos	. Dar solución a problemas específicos
. Actualizar las capacidades científico - tecnológicas	. Acceder económicamente a I + D
. Difundir y aplicar en forma práctica los resultados de la investigación básica	. Desarrollar capacidades científico - tecnológicas
. Tener acceso a una fuente de financiamiento alternativo	. Disponer de una estrategia innovadora a largo plazo para la mejora de la competitividad

Fuente : El autor, a partir del reporte CEPAL (CEPAL, 2013)

Tabla 2. Razones para iniciar una interrelación entre universidad y empresa

El segundo aspecto considerado es el tipo de los canales utilizados para que la empresa y la universidad establezcan una relación, que como se observa en la Tabla 3, esto incluye desde la diaria contratación de profesionales por parte de la empresa, hasta los últimos modelos de spin off, donde la universidad toma novedosos y temporales papeles organizacionales, similares al de una empresa, que de nuevo implican la aplicación de una mente abierta para planear los correspondientes cambios estructurales.

Tipo de interrelación	Canal
. Flujo de recurso humano	. Pasantías, formación de estudiantes en las empresas, contratación de graduados
. Contactos informales entre profesionales,	. Eventos, seminarios, conferencias, Publicaciones, Publicaciones conjuntas
. Actividades de divulgación y difusión del conocimiento	. Desarrollar capacidades científico - tecnológicas
. Servicios	. Asesorías, asistencia técnica, consultoría, uso de Equipos
. Proyectos conjuntos	. Contratos de I+D, intercambio de investigadores, redes de trabajo, parque científicos
. Licenciamiento	. Patentes, OTRI
. Empresa de base tecnológica	. Spin off, incubadora, actores híbridos universidad – empresa

Fuente : El autor, a partir de información de CEPAL, (CEPAL, 2013)

Tabla 3. Tipos y canales de interacción universidad- empresa

Como tercer aspecto, presentado en la Tabla 4, se reúnen algunas formas administrativas que utiliza el estado como promotor de las relaciones universidad - empresa a través de la legislación.

Objetivos	Instrumentos a utilizar
. Vincular el apoyo estatal a las actividades empresariales de I + D	. Cofinanciamiento de proyectos de investigación universidad - empresa . Incentivos fiscales . Formación de recurso humano
. Introducir prácticas de mercado a las instituciones públicas de investigación	. Reformas institucionales a las universidades para la administración de la PI, licencias y transferencia tecnológica
. Apoyar la formación de clusters y parques tecnológicos	. Subsidios a la tecnología, al mercado y la infraestructura . Difusión de datos técnicos y administrativos de acceso a laboratorios estatales e institutos de investigación . Apoyo a pequeñas y medianas empresas en la captación de recursos públicos o privados
. Promover un mayor acceso a la información científica y tecnológica / fomentar su intercambio	. Redes y alianzas tecnológicas

Fuente : El autor, a partir de información de CEPAL (CEPAL, 2013)

Tabla 4. Objetivos e instrumentos de política estatal para fomentar las relaciones universidad – empresa

Como se observa en las tablas anteriores y se aplica en los países industrializados, son la trascendencia de la posesión del conocimiento y de la capacidad de sus cultores para interactuar y consolidar redes de aprendizaje, los especiales fundamentos de la capacidad científica y tecnológica de las regiones, que en su conjunto, aportan elementos para el logro del incremento de la productividad y la competitividad,(Vega, *et al.*, 2011), política que ha logrado concretarse en la progresiva incorporación de los temas científicos y tecnológico a la agenda de los países latinoamericanos. Como seguidor científico y tecnológico y como observador de las ya continuas crisis que soportan los países industrializados, Latinoamérica aplica discrecionalmente diferentes pilares de cada uno de los cuestionados modelos externos, que trata de mezclar con sus propias concepciones en la búsqueda de optimizar sus limitados presupuestos de I+D. La consolidación de las capacidades, la equidad social, la modernización de la estructura productiva, la elevación de los niveles educativos y la participación ciudadana son los nuevos cuestionamientos a solucionar (Albornoz, 2013) y que obviamente requieren de la utilización de los más apropiados indicadores para diagnosticar el inicio y la correspondiente evaluación de su avance.

De acuerdo con la experiencia reportada por la RICYT, la selección de un indicador ya plantea la primera problemática, por estar sujeto a la valoración personal de quien lo establece y a la limitación que los datos numéricos

proporcionan por no cubrir muy importantes juicios cualitativos; es decir, es el conjunto de la información numérica y perceptiva la que permite una mejor aproximación a la necesidad de sentir más exactamente una realidad. Una dificultad adicional identificada, lo constituye la dualidad entre la creación de políticas nacionales aún de origen local y la creación de políticas regionales que respeten su natural idiosincrasia pero que a su vez representan una mayor demanda de gestión al tratar de conjugar los intereses de un amplio número y variedad de actores en los temas científicos, tecnológicos y de la tramitación de la innovación, que al sumarse a la ya mencionada necesidad de considerar la participación ciudadana en los proyectos de innovación, conforman un problema de amplio espectro para las organizaciones que se estudian en el presente documento: las universidades y las empresas. (Albornoz, 2013)

1.10 Conclusiones del capítulo 1

Algunos aspectos de las relaciones universidad – empresa en Latinoamérica, muestran el siguiente escenario:

. Los actuales países líderes en la investigación mundial establecen los temas de su interés, utilizando estrategias que motivan a los investigadores alrededor del orbe, en detrimento del estudio y solución a la problemática de cada nación, política que realmente aportaría al urgente y esperado mejoramiento social.

.Es crítico revisar la consideración del papel de las PYMES latinoamericanas como fuente de investigación, pues no se concibe que los limitados recursos para el desarrollo del conocimiento, concluyan que tales instituciones, que generan el mayor nivel de ocupación humana, no merecen su atención.

. Ya es el momento de considerar la trascendencia del conocimiento en su real dimensión, es tan importante el conocimiento básico como el aplicado; saber los principios es tan importante como saber hacer, como lo han demostrado los japoneses al desplazar tantas empresas norteamericanas dentro de su propio territorio, concepto que para el caso latinoamericano aplica al reconocer las grandes oportunidades para el desarrollo integral de nuevos productos y servicios, con mentalidad exportadora. En la medida en que la empresa y la universidad perciban y materialicen tal escenario, se avanzará en el camino hacia la apropiada dinámica en sus relaciones.

.El actual ambiente de apertura comercial, tecnológica y educativa en Latinoamérica, donde cada nación aspira en convertirse en el nodo más importante de alguna aplicación comercial o productiva, demandan una especial aplicación de las teorías sobre las relaciones universidad – empresa, que puede partir de la revisión del proceso que han seguido las naciones industrializadas de hoy, que con igual importancia cubren el conocimiento básico, el conocimiento aplicado, la comercialización y la creación de la dependencia consumidora que

garantice los mercados, política que por administrar efectivamente la totalidad de la cadena productiva, claramente representa la intervención de miles de profesionales y empleados de todo nivel y especialidad, proyectando una extensión social a la esencia académica del nuevo conocimiento.

Es crítico afrontar el desafío por investigar en temas que permitan generar productos y subproductos competitivos y rentables de origen nacional, pues con la amplia oferta mundial de hoy, el simple reconocimiento del retraso manufacturero latinoamericano para justificar la importación de un creciente número de artículos, incrementa la ya difícil situación social, cuestionando la actividad científica y el destino de los limitados recursos para su funcionamiento.

.

CAPITULO 2. RELACIONES UNIVERSIDAD EMPRESA EN COLOMBIA

2.1 Introducción

La estructuración de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en Colombia tiene sus orígenes en períodos anteriores al año 1968, cuando la ONU, la UNESCO y la OEA formularon la necesidad de que el país empezara a incorporar formalmente estas temáticas dentro de las políticas de estado, conceptos que por medio de préstamos internacionales generaron en sus primera etapas, las variadas labores de planeación que pusieron en marcha el marco legal para la creación de Colciencias en el año 1974 y para el incremento de las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico. En la década de 1990 se adoptó el Sistema Nacional de Innovación (SNI), que establece las bases para ampliar el concepto de innovación asociado a productos y procesos hacia los niveles de cambio organizacional, actitud gerencial, estrategias competitivas y proceso de aprendizaje, se establece además la red de Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) y las incubadoras de empresa de base tecnológica (IEBT). Ya en el período posterior al año 2000, nuevos programas para apoyar las publicaciones científicas y la incorporación de Colciencias al Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), empiezan a generar el interés por los productos de la propiedad intelectual en las organizaciones, planes para jóvenes investigadores y planes para incentivar la contratación de doctores investigadores en las organizaciones (Jaramillo, *et al.*, 2000). Entidades como el Sistema Regional de Ciencia y Tecnología (SRCT), el Plan estratégico regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (PERCTI), consolidan sus funciones y por su parte, Colciencias continúa el plan para ajustar la clasificación de los grupos de investigación, en una ambiente donde por ejemplo, en el año 2007 la empresa absorbió el 10 % de la oferta de los grupos de investigación

Acerca de la visión empresarial sobre la investigación, en el documento de Presidencia de la república, DNP y Colciencias (2006) se concluye que existe una baja valoración asignada por el sector productivo a las actividades de innovación y desarrollo tecnológico, que aunque el estado reconoce es debida en parte a la falta de estímulos oficiales para la inversión privada en ciencia y tecnología, igualmente la asocia con la escasa confianza de los empresarios colombianos en el papel del conocimiento como fuerza motriz de sus negocios, que una visión de la competitividad basada fundamentalmente en la Macroeconomía antes que en el cambio tecnológico y la innovación estimula. Ratificación de lo anterior es el retroceso del 60 % en el número de empresas innovadoras en sentido estricto en Colombia, detectado por la encuesta EDIT VI que desarrolló el DANE para los años 2011 y 2012, que nuevamente alerta sobre la necesidad de renovar el modelo utilizado por el SNCTI y específicamente por la universidad y la OTRI en sus relaciones con la empresa (DANE, 2013).

Todo lo anterior ocurre en un escenario donde el efecto de los problemas sociales se refleja en la pobreza, factor que en el año 2012 fue cuantificada en Colombia en 37.2 % y 30.6 % en el año 2013 (DANE, 2013), a la cual se suma el nivel de pobreza extrema, calculada en 10.4 % en el año 2012 y 9.1 % en el año 2013, conformando un considerable grupo humano que espera soluciones efectivas a sus problemas de supervivencia en la forma de posibilidades de trabajo dependiente o independiente y demás condiciones sociales favorables, entre ellas, las que logren los desarrollos científicos y tecnológicos locales adecuadamente transformados en productos y servicios tangibles.

Como resultado a la fecha de los planes nacionales para estructurar el SNCTI, se ha dado paso a cuatro situaciones:

- . el mejoramiento en las condiciones investigativas de la universidad, de los investigadores, de apoyo estatal a la innovación, de la cantidad y calidad de los productos de PI y del acercamiento universidad – empresa.
- . una amplia oferta de servicios, que se integran en la Figura 5 y que en ocasiones cumplen funciones equivalentes por parte de diversas entidades del SNCTI, no conformantes de una red (Asprilla, 2012), de las cuales no se conoce un resultado integrado y compacto del balance de sus recursos Vs. realizaciones y efectos.
- . una gran cantidad de estudios de todo orden, que desconocen los programas formales estatales al respecto, en favor de nuevas propuestas y diagnósticos, que retrasan la continuidad de los urgentes planes de innovación entre la universidad y la empresa.
- . la tendencia de utilizar los mismos indicadores de ciencia y tecnología utilizados por los países líderes en el mundo, a pesar de que su actual desfallecimiento evidencia la necesidad de nuevos modelos y la creación de propuestas locales, por medio de los planes nacionales de ciencia, tecnología e innovación.

2.2 Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia

En Colombia, el Sistema Nacional de Ciencia, tecnología e Innovación (SNCTI), que integra a la empresa, al Estado y la academia, según el decreto 585 de 1991 que lo instituyó, está liderado por Colciencias, entidad rectora del sector, que transformada en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación según la ley 1286 de 2009, está encargada de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar las políticas de estado en tales temas.

El SNCTI está conformado por gran cantidad de organizaciones de diverso tipo, que han sido clasificadas en los siguientes Subsistemas interrelacionados (UdeA, 2010):

- . Tecnológico (ej: Parques Tecnológicos, Centros de Productividad, CDT)
- . Productivo (ej: Empresas, Cámaras de Comercio)
- . Financiero (ej: Fondos Capital de Riesgo, Bancoldex)
- . Científico (ej: Universidades, Grupos de investigación, Centros de Investigación)
- . Facilitador (ej: Ministerios, SENA, Departamento nacional de Planeación(DNP)).

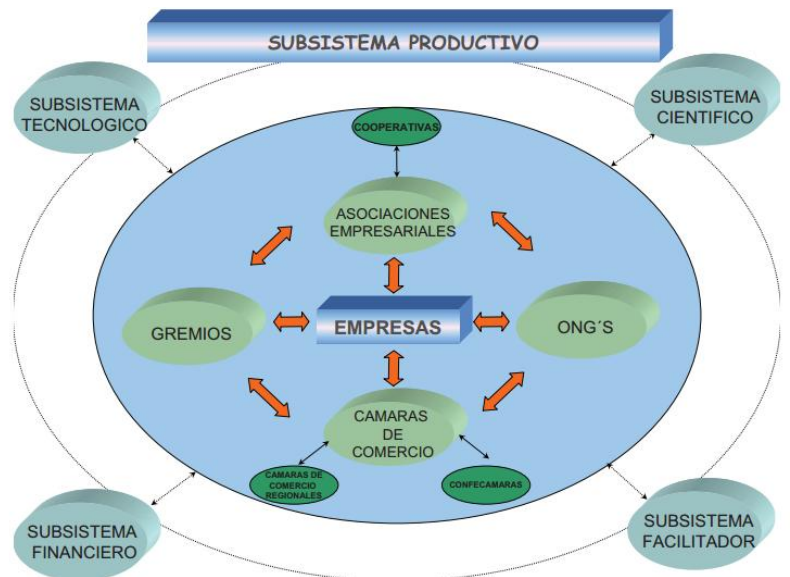
Como se indica en la Figura 6, se considera que la empresa pertenece al Subsistema Productivo, soportado a su vez por los Subsistemas Tecnológico, Científico, Facilitador y Financiero .

Por corresponder a las principales entidades del SNCTI que intervienen en las relaciones universidad – empresa, a continuación se relaciona las siguientes:

2.2.1 Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT)

Fomentan la investigación aplicada para la solución de problemas empresariales, la transferencia de conocimiento para la modernización y la transformación de la industria manufacturera (continua y discreta) a partir del desarrollo de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en el marco de la alianza universidad - empresa – estado (UdeA, 2010). Con los CDT se planea la transformación productiva a través de la incorporación de valor en el desarrollo de procesos, bienes, productos y servicios, generados a partir del uso y la aplicación del conocimiento en la solución y mejoramiento del quehacer empresarial y el fortalecimiento del capital humano entre los diferentes actores del SNCTI. Algunas líneas de acción de los CDT son:

- . Diseño en ingeniería civil, mecánica, naval, logística y transporte
- . Mecatrónica, robótica y automatización
- . Autopartes
- . Cosméticos



Fuente: http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/478/Capitulo_1/.pdf

Figura 6. Subsistema Productivo del SNCTI

2.2.2 Centros regionales de productividad (CRP)

Creados por Colciencias como respuesta a la necesidad del estado de aplicar la política nacional en las regiones, especialmente en lo que compete al desarrollo de las capacidades de innovación (CNP, 2014), la misión de los CRP es servir como entes articuladores de la voluntad política de la institucionalidad territorial, la oferta y la demanda científica y tecnológica desde las esferas productivas e institucionales a nivel regional, de tal manera que se constituya en un elemento dinamizador de la competitividad, para el desarrollo económico y social; sus principales funciones son:

- . Lograr el cambio actitudinal y del reconocimiento para la gente implicada en la mejora de la productividad
- . Mejorar la capacidad de desempeño de la empresa
- . Promover iniciativas de productividad en las organizaciones estableciendo una red entre las instituciones educativas y de investigación, con las empresas.

2.2.3 Sistema Nacional de Creación e Incubación de empresas (SNCIE)

Esta entidad tiene la función de establecer, fortalecer, asociar y financiar las incubadoras de empresas pertenecientes al sistema y de sus proyectos empresariales de base tecnológica, según la ley 344 de 1996 (Cruz y Matiz, 2004). En otros términos, el SNCIE es el encadenamiento de esfuerzos nacionales que permiten el desarrollo de una cadena de valor para la creación de nuevas empresas de la época (Unilibrecali, 2014), que busca fortalecer la gestión de las entidades en el acompañamiento, la asesoría y el desarrollo de nuevas empresas, generando esquemas de trabajo en red entre las diferentes entidades beneficiadas como las universidades y las entidades de apoyo a la creación de empresas. (SENA, 2002).

2.2.4 Empresas de Base Tecnológica e Innovadora (EBTI)

Son las organizaciones generadoras de valor que mediante la aplicación sistemática de conocimientos tecnológicos y científicos, están comprometidas con el diseño, desarrollo y elaboración de nuevos productos, servicios, proceso de fabricación y/o comercialización. Las empresas de Base Tecnológica operan generalmente en los sectores de alta tecnología, como nanotecnología, energética, biotecnología, nuevos materiales, química y medicina (Colciencias, 2007).

2.2.5 Spin off universitario

Se denomina a la nueva empresa con componente tecnológico, creada con el fin de explotar comercialmente la Propiedad Intelectual generada en un proyecto de investigación dentro de un centro de investigaciones universitario (Camacho y Pradilla, 2002).

2.2.6 Innpulsa

Como parte reciente del Subsistema financiero, se cita el caso especial de Innpulsa, institución del Gobierno Nacional, creada en febrero de 2012 para apoyar y promover el crecimiento rápido, rentable y sostenido de las empresas. Innpulsa tiene tres tareas básicas:

- . Promover el cambio de mentalidad para superar las barreras del pensamiento que impiden los casos de crecimiento empresarial extraordinario
- . Corregir las fallas del mercado, inyectando recursos para activar la oferta y la demanda

- . Fortalecer a los actores en las regiones para promover el crecimiento extraordinario de las empresas en sus territorios

2.2.7 Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (CODECTI)

Esta entidad fue creada según la Ordenanza 292 de 2009 (Valle del Cauca, 2010), con lo siguientes objetivos a su cargo:

- . Trazar las bases para formular e impulsar las políticas de corto, mediano y largo plazo del Estado en CTI
- . Conformar un sistema departamental de CTI que atienda la nueva reglamentación al respecto y las condiciones vigentes en la economía y la sociedad actual.
- . Propiciar la creación del sistema de financiación de la CTI, que avance hacia mayores inversiones que permitan la ejecución de proyectos y programas.
- . Fortalecer el tejido social alrededor de la CTI para el desarrollo de los sectores productivos, con incidencia en el desarrollo económico, social, ambiental y cultural del departamento
- . Conformar el Consejo departamental de CTI como organismo principal del Sistema Regional de CTI del Valle del Cauca.

2.2.8 Comité Universidad Empresa Estado del Valle del Cauca (CUEEV)

Entidad formalizada en mayo de 2006, tiene como Misión la articulación de las relaciones entre la universidad, la empresa y el estado, para promocionar la cultura de la CTI en el valle del Cauca. De acuerdo con el concepto del Dr Eugenio Castro, integrante del comité de coordinación del CUEEV en representación de los empresarios, “Cuando estamos hablando de innovación, estamos hablando de nuevas propuestas que tengan mercado, que sean tecnológicamente factibles y sean financieramente viables, nos interesa innovación con resultados” (CUEEV, 2008).

2.2.9 Colciencias

Por representar la Secretaría Técnica del SNCTI colombiano, los indicadores de Colciencias establecen las tendencias de la políticas nacionales al respecto; algunos parámetros son:

. Consolidado de proyectos de investigación demandados, evaluados y financiados entre 2002 al 2010 (Colciencias,2011).

Como se indica en la Figura 7, tanto para los proyectos de innovación como de investigación, el porcentaje de los proyectos demandados ha sido próximo con respecto a los proyectos evaluados en los diferentes períodos, excepto en el año 2010, cuando tal proporción cae en relación aproximada de 1:5. Sin embargo, es marcada y continua la tendencia al reducido porcentaje que representa los proyectos realmente financiados.

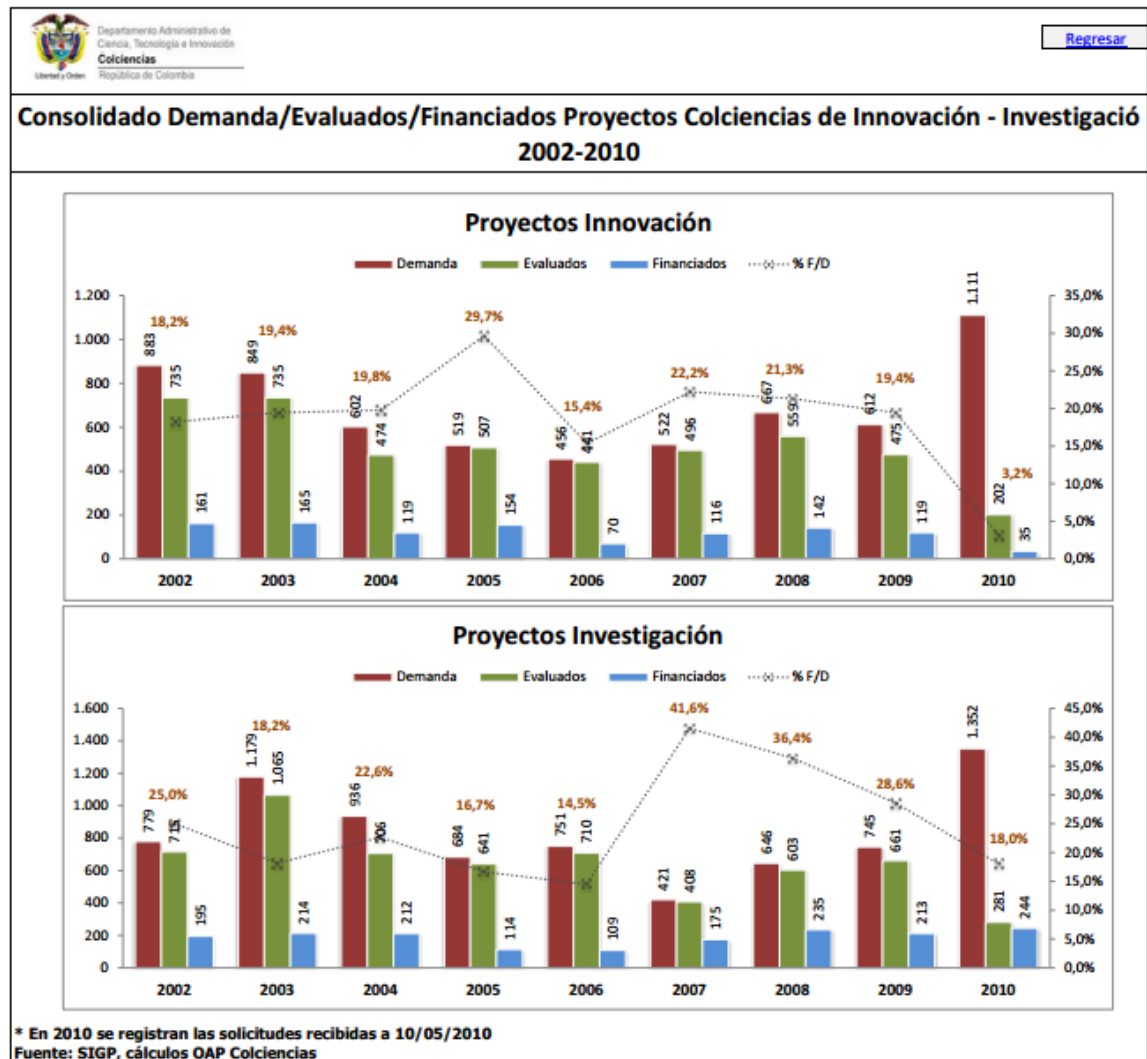


Figura 7. Colciencias – consolidado de proyectos de innovación e investigación demandados / evaluados / financiados (2002 – 2010)

Consolidado Demanda/Evaluados/Financiados Proyectos Colciencias 2002-2010

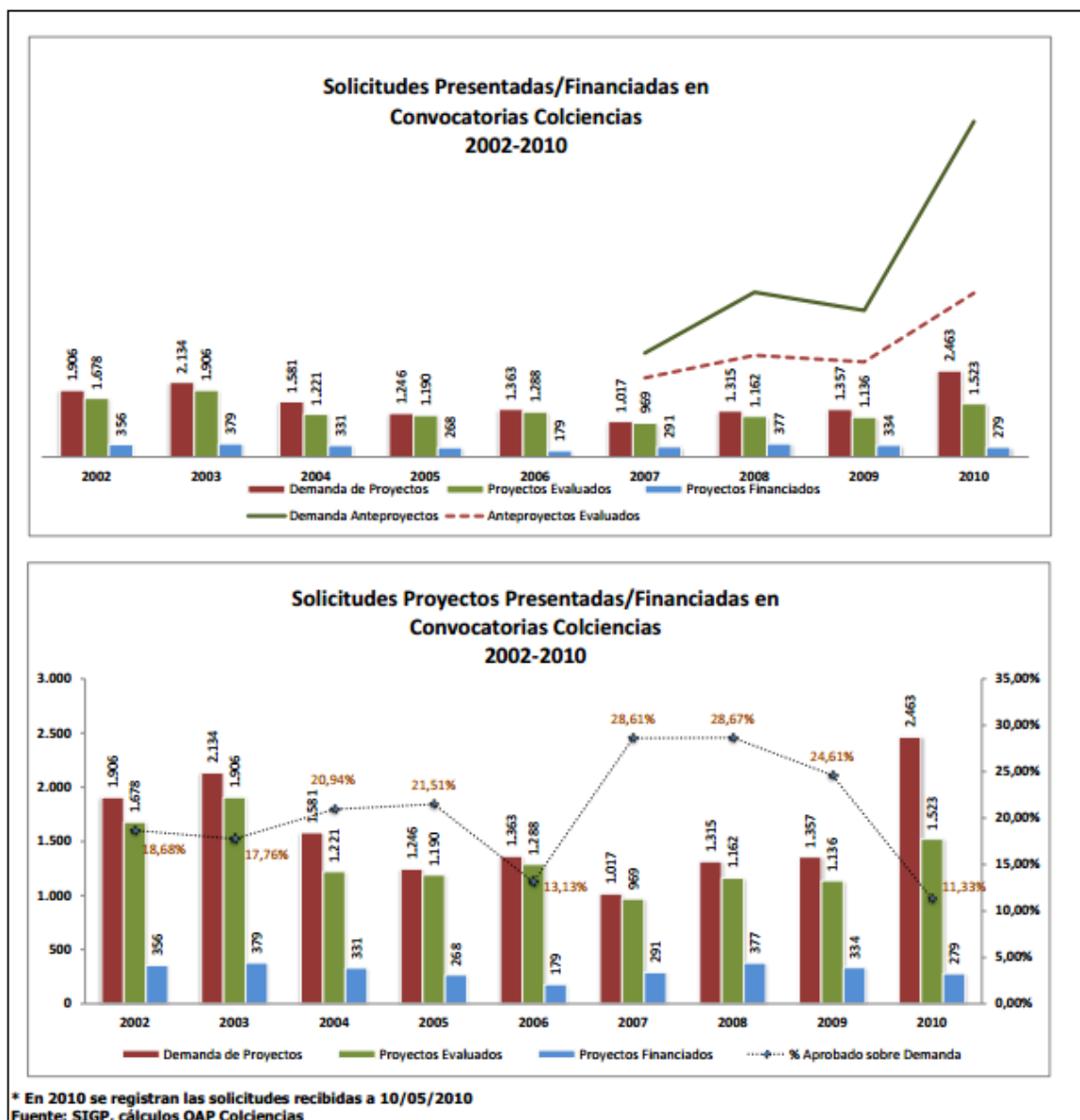
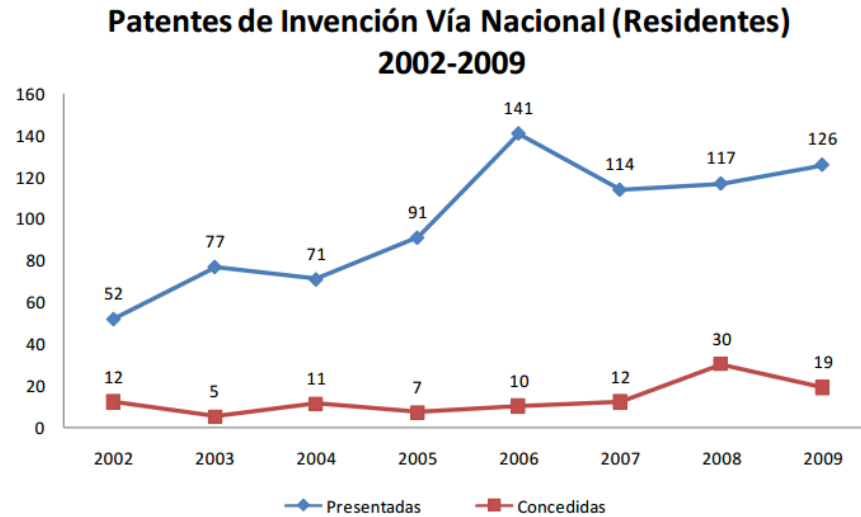


Figura 8. Colciencias – consolidado de proyectos de convocatorias, presentados y financiados (2002 – 2010)

Para el caso de las convocatorias, en la Figura 8 se presenta la reducida diferencia entre las solicitudes como demanda de proyectos Vs. proyectos evaluados, a excepción del año 2010, cuando la reducción pasó al 52.6 % . Sin embargo, el factor más crítico es el bajo y constante número de proyectos financiados a lo largo de los períodos evaluados.

Uno de los indicadores de la actividad innovadora colombiana es el número de patentes logradas por sus residentes, datos que se presentan en la Figura 9, que evidencian un retroceso en los años 2008 y 2009.



Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio

Figura 9: Patentes de invención Vía Nacional (residentes)

La situación de Colciencias muestra escenarios difíciles pues en tres años ha dispuesto de cuatro directores, al respecto los siguientes comentarios (Wassermann, 2013):

Colciencias, dice el académico Moisés Wasserman, exrector de la Universidad Nacional, carece de capacidad de decisión sobre aspectos claves del país, y rara vez sus directores son invitados al Consejo de Ministros. Pero lo más grave, según han reconocido científicos colombianos como Rodolfo Llinás y Ángela Restrepo, junto con más de 1.000 investigadores del país, es que en los últimos años Colciencias ha perdido su capacidad para responder institucional y financieramente a los nuevos retos en ciencia, tecnología e innovación. “El panorama es desalentador”, expresan. “Esto puede llenar de frustración a una masa de profesionales y grupos de investigación con capacidades para generar conocimiento de talla mundial y aplicarlo para beneficio del país”, las cifras que en materia de gestión arroja Colciencias refuerzan la idea de una crisis que parece crónica. Según datos del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, entre 2010 y 2011 se pasó de 5.050 grupos de investigación activos a 4.555. A eso se suma, según el académico Wasserman, que la entidad apenas financió el 5 por ciento de los proyectos de investigación. Es decir, de 20 que le llegan tiene recursos para financiar uno.

El año pasado Jaime Restrepo también denunció esta situación y dejó el cargo de director, inconforme con el recorte presupuestal de casi 200.000 millones de pesos. “Colciencias seguirá siendo la cenicienta porque no se entiende el papel que debe jugar”, asegura Restrepo.

El otro aspecto que agrava la situación de Colciencias es la investigación. Según Fernando Chaparro, exdirector del organismo y actual director del programa Sociedad, Conocimiento e Innovación, de la Universidad Central, aunque el presupuesto de Colciencias pasó de 180.000 millones de pesos a 360.000 millones entre el 2008 y el 2011, los dineros destinados exclusivamente a financiar la investigación no han crecido en pesos corrientes, lo que supone que el nivel de financiación es prácticamente igual al de 1997. “Cualquier país ha aumentado, aunque sea ligeramente, la financiación e investigación, y nosotros nos estamos dando el lujo de disminuir los recursos”, afirma Chaparro.

El exdirector de Colciencias añade que la situación se complica porque el Gobierno no explicó que los recursos para financiar la formación doctoral saldrían del presupuesto de investigación, que ya de por sí está mermado. Este segmento, dice Chaparro, requería de una financiación independiente, pero lo que sucedió es que le cargaron la financiación del plan al presupuesto regular de Colciencias. La plata para formar doctores ocupa hoy el 63 por ciento de este dinero. De allí que algunos propongan que la responsabilidad de patrocinar maestrías y doctorados recaiga en el Ministerio de Educación.

Plata de regalías

El Gobierno alega que existen dineros de regalías para ciencia, tecnología e innovación, pero –insiste Chaparro– “el problema es que estos presupuestos están amarrados a temas complicados, muchas veces ajustados a las necesidades de los gobernadores, pues finalmente son de las entidades territoriales”. En otras palabras, a Colciencias le toca la difícil tarea de poner de acuerdo a múltiples instancias para que le sean adjudicados los recursos.

“Colciencias es un agente secundario en la administración de los recursos de regalías. Está en una posición complicada de presiones políticas y necesidad de complacencias. El país podría perder la oportunidad de generar con estos recursos un plan nacional coherente, sin descuidar a las regiones. En este momento los proyectos se sienten del interés del gobernador de turno, y no para cambiar el rumbo de la ciencia”, dice Wasserman.

La Asociación Colombiana de Universidades (Ascun) también ha hecho recientes llamados para fortalecer la investigación, particularmente los proyectos en ciencias básicas.

“Queremos conservar la esperanza de mejorar este panorama y despejar el futuro para que Colombia cuente por fin con el número de científicos, de

publicaciones, de patentes y de invenciones que le permitan superar el subdesarrollo y prepararse para ingresar a las ligas de los países desarrollados”, puntualizan algunos científicos.

2.2.10 Sistema Regional de Ciencia y Tecnología (SRCTI)

Un SRCTI incluye a las universidades, laboratorios de investigación, empresas de fabricación y de intermediación y entidades financieras, debidamente integradas en redes productivas que se relacionen por medio de modalidades de transferencia tecnológica como *Joint Ventures*, acuerdos multilaterales en I+D entre la universidad y el estado, acuerdos para el intercambio de tecnologías entre las empresas, convenios para realizar inversiones directas inducidas por la tecnología, acuerdos de licencia y *second sourcing*, procesos de subcontratación, redes de proveedores, colectivos de investigación impulsados por la administración pública, infraestructura basada en las TIC's, el intercambio tecnológico o científico orientado hacia la cadena de valor y los acuerdos informales de transferencia de conocimiento (Asprilla, 2012).

2.2.11 Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (PERCTI)

El PERCTI se enfoca en la construcción de un Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (SRCTI) que articule, integre, monitoree, evalúe y conduzca la participación de las Universidades, el Estado, las Empresas y la Sociedad Civil, pero que fundamentalmente sirva como herramienta para la gestión integral del conjunto de Programas Estratégicos que conforman el núcleo de las apuestas planteadas, a corto, mediano y largo plazo. (Medina, et al., 2011).

De acuerdo con las investigaciones del PERCTI, como se indica en la Tabla 6, diecisiete (17) grupos productivos, clasificados en 10 áreas disponen del potencial para desarrollarse, fortalecerse y apoyarse en los siguientes 20 años para el Valle del Cauca, en la medida en que utilizando las posibilidades científicas y tecnológicas que le ofrece el 75 % de los 455 grupos de investigación de la región registrados ante Colciencias a octubre 25 de 2011, realicen innovación para su transformación productiva y el mejoramiento de su competitividad.

Tabla 14. Apuestas productivas estratégicas para el Valle por nivel de intensidad tecnológica

Baja intensidad tecnológica	Media intensidad tecnológica	Alta intensidad tecnológica
1. Alimentos/Bebidas 2. Caña de Azúcar/Derivados 3. Cárnicos 4. Energía/ Biocombustibles 5. Frutales/ Plantas Medicinales/ Hortalizas 6. Hábitat, Servicios & Tecnologías Ambientales 7. Industria de la Comunicación Gráfica 8. Papel/ Cartón & Conexos 9. Piscicultura, Acuicultura & Conexos 10. Textiles/Confecciones/Cuero/ Diseño 11. Turismo/ Salud/ Belleza	12. Automotriz / <i>Aeroespacial</i> 13. Logística 14. Metalmecánica 15. ServiciosTercerizados a Distancia BPO&O 16. Software & TIC's	17. Farmacéutica/ Química/ Cosmética/ Nutraceutica

Fuente: Elaboración propia equipo Instituto de Prospectiva, Innovación y Gestión del Conocimiento de la Universidad del Valle, 2011.

Tabla 5. Apuestas productivas estratégicas para el Valle del Cauca por nivel de intensidad tecnológica

En el Valle del Cauca se detecta como amenazas para su desarrollo, la velocidad de los cambios del entorno externo, al punto de que sí la región y el país no se movilizan con el fin de fortalecer las capacidades para desarrollar y potenciar la aplicación del presente PERCTI, el departamento permanecerá en condición subalterna y de rezago absoluto. De esta forma las asimetrías económicas y las distancias en productividad y competitividad respecto de los países más avanzados y de los emergentes, tenderán no sólo a aumentar, sino a traducirse en desigualdades profundas y en atraso endémico. (Medina,et al.,2011).

A partir de las experiencias internacionales en transferencia de tecnología y otras consultas a planes nacionales y regionales de CTI, se identificó los siguientes factores principales que estimulan la transferencia, difusión y explotación de los resultados de la investigación:

- . Apoyo a la educación y formación de capital humano
- . Fomento a la cooperación para la adquisición, uso, transferencia, apropiación y explotación de conocimiento y tecnológica

- . Estímulos a la investigación y la innovación
- . Apoyo a las infraestructuras soporte a la innovación
- . Apoyo a la creación de nuevas empresas de base tecnológica
- . Apoyo a las agrupaciones empresariales a nivel territorial
- . Apoyo a la protección y propiedad intelectual
- . Fomento al uso de conocimiento y tecnología en las decisiones del Estado local y regional
- . Apoyo a la consolidación de una cultura científica

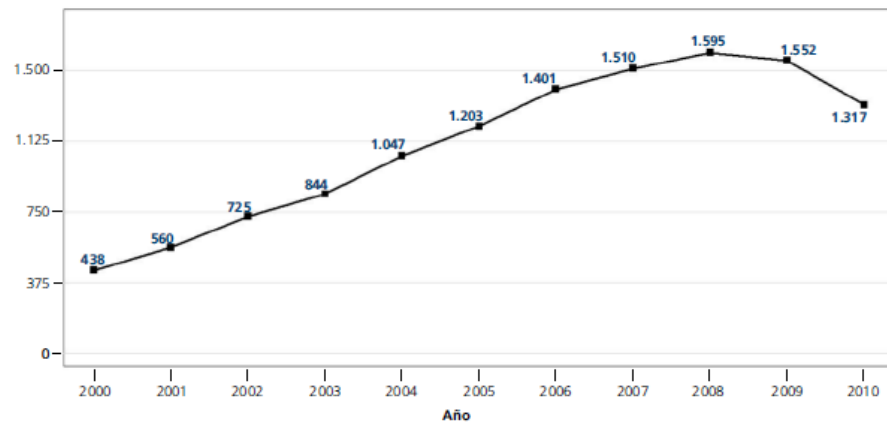
El PERCTI del Valle del Cauca concluye sobre la necesidad de priorizar los siguientes tópicos:

- . Institucionalidad del SRCTI
- . Formación del talento humano regional en CTI
- . Ciencia, Tecnología e Innovación para la transformación productiva en el Valle del Cauca
- . Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación para la equidad y el Desarrollo Social, ambiental e institucional de la región
- . Ciencia, Tecnología e Innovación para la integración regional .
- . Apropiación social del conocimiento en las subregiones del Valle del Cauca

2.3 Aspectos de las relaciones de la empresa con la universidad colombiana

Por reunir prácticamente la mayor parte de la capacidad investigativa nacional, parámetros como el Número de investigadores y el Número de grupos de investigación están directamente relacionados con la actividad universitaria; como se indica en la Figura 10 y la Figura 11, ambos indicadores establecen una reducción en los últimos dos años (OCyT, 2010).

Gráfico 9. Número de investigadores activos por año



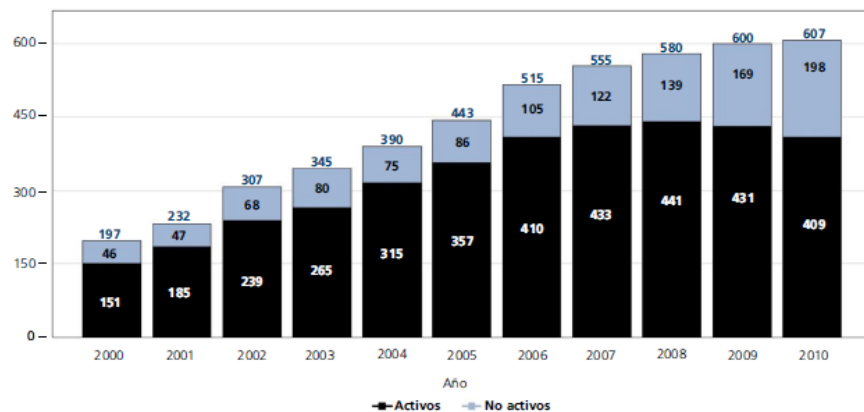
Fuente: GrupLAC, consulta 11 de marzo 2011
Cálculos: OCyT

Figura 10. Número de investigadores activos por año

La reducción en los años 2009 y 2010 del número de grupos de investigación, representa el incremento en el número de especialistas inactivos.

Aunque las teorías acerca de la innovación, la propiedad intelectual y las relaciones con la empresa son esencialmente las mismas, es claro que cada institución en su entorno define sus prioridades y metodología para la aplicación de los temas involucrados, obteniendo resultados igualmente variables; a continuación se presenta la evaluación de algunas de estas instituciones según el estudio realizado por Luis Javier Jaramillo, en el año 2004, complementada con actualizaciones.

Gráfico 6. Grupos de investigación activos y no activos



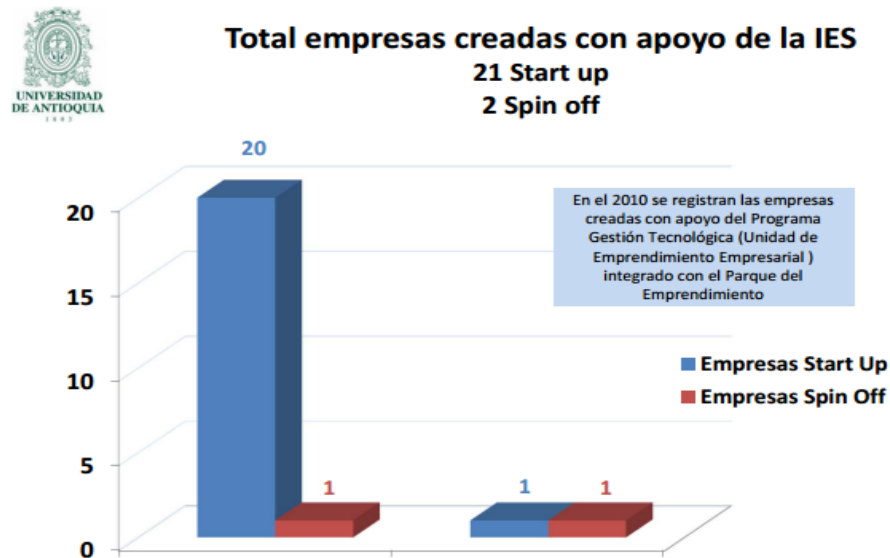
Fuente: GrupLAC, consulta 11 de marzo 2011
Cálculos: OCyT

Figura 11. Grupos de investigación activos y no activos

Universidad de Antioquia

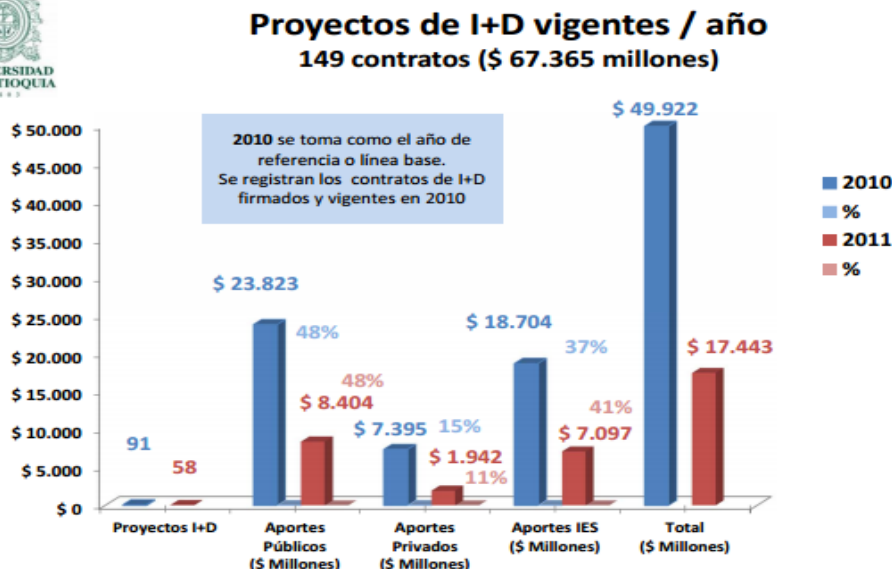
Dispone de el Comité Empresarial de Apoyo a la Investigación Aplicada y la Gestión Tecnológica, que ha permitido incorporar 20 grupos de investigación específicamente dedicados a la atención de igual número de empresas de diferentes sectores industriales, logrando identificar alrededor de 94 requerimientos tecnológicos y de conocimiento y la realización de 9 proyectos de cofinanciación entre las empresas, el estado y la universidad (Jaramillo, 2004).

Cuatro de los principales indicadores de su gestión investigativa son el número de empresas creadas, presentada en la Figura 12; el número de proyectos de I+D vigentes en el año 2010, indicados en la Figura 13; el total de empresas apoyadas como start up y spin off, presentadas en la Figura 14 y el número de proyectos de asesoría y consultoría, indicados en la Figura 15.



Fuente: <http://www.universidadempresaestado.com.co/> [citado mayo de 2014]

Figura 12. Universidad de Antioquia. Empresas creadas con apoyo de la IES



FUENTE: Vicerrectoría de Investigación. U de A. Marcela Restrepo. Marzo 2012

Figura 13. Universidad de Antioquia . Proyectos de I+D vigentes / año

Fuente: <http://www.universidadempresaestado.com.co/>[citado mayo de 2014]

En los años 2010 y 2011, la Universidad de Antioquia acompañó a 21 empresas Start up y lideró el lanzamiento de las dos primeras empresas spin off en Colombia, como se indica en la Figura 14: Conoser, fue la spin off originada en el grupo de investigación Manejo Eficiente de Energía GIMEL y Bioinnco, fue el resultado de la planeación y estructuración, del modelo de negocio de NERI, Ruta N, además de la alianza con Humax Pharmaceutical.

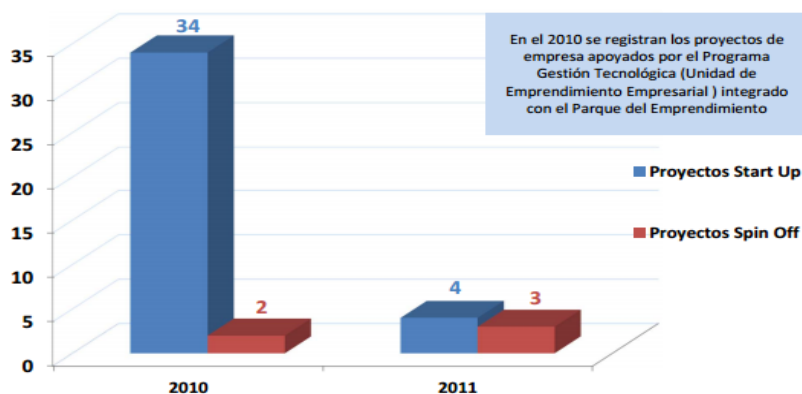
Actualmente la oficina de Gestión Tecnológica ha realizado una alianza estratégica con Sumicol, empresa del grupo Corona, para impulsar la investigación, innovación, desarrollo y producción de tecnologías relacionadas con micro encapsulación y aglomeración de minerales, así como a las nanopartículas de minerales, actividades que dieron origen a la empresa Nexentia, como plataforma de transferencia de la tecnología (UdeA,2014).



Total proyectos de empresa apoyados

38 Start up

5 Spin off



FUENTE: Vicerrectoría de Extensión. Programa Gestión Tecnológica. UEE. U de A.

Fuente: <http://www.universidadempresaestado.com.co/>[citado mayo de 2014]

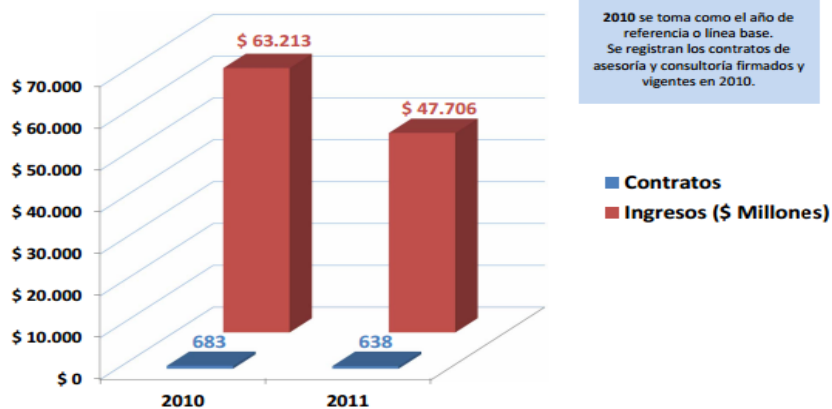
Figura 14. Universidad de Antioquia. Total de proyectos de empresa apoyados

Otras actividades de la Universidad de Antioquia de los años 2011 y 2012, como el número de contratos de I+D realizados, se presenta en la Figura 15.



Proyectos de asesoría y consultoría / año

1.321 contratos y convenios (\$ 110.919 millones)



FUENTE: Vicerrectoría de Extensión. U de A. Geovany Moreno. Agosto 2012.

Figura 15. Universidad de Antioquia. Proyectos de asesoría y consultoría / año

Fuente: <http://www.universidadempresaestado.com.co/index.php?option>

Universidad del Norte

A través de la Dirección de Investigaciones y proyectos, esta institución es la que posiblemente gestiona en mejor forma los conceptos de I+D aplicados a la innovación tecnológica empresarial, basada en el desarrollo de la investigación al interior de los grupos y centros de investigación con los que dispone de fuertes relaciones, complementada con acertadas políticas de incentivo académico y económico para el investigador, como lo demuestra el desarrollo investigativo durante ocho años para un laboratorio privado, que culminó con el lanzamiento de un producto acaricida al mercado. La Universidad del Norte dispone de dos proyectos divulgados en “Propiedad Pública”, estrategia de comunicación que busca la apropiación social del conocimiento científico por medio de historias en radio, prensa, televisión, historietas y Multimedia. Un proyecto es el Acarfast, dispositivo para la detección de ácaros y el segundo proyecto es el desarrollo de una planta piloto para la fabricación de componentes oftalmológicos (Uninorte, 2014).

Universidad del Cauca

En esta institución se promociona la vinculación de sus grupos de investigación con los programas y proyectos de interés regional de origen público y privado, que por ejemplo, para el caso de un programa para la hospitalización en zonas aisladas y marginales en las regiones del departamento del Cauca les mereció un premio mundial en tele medicina, otorgado en Estocolmo. La Universidad del Cauca en asocio con la Cámara de Comercio del Cauca y la Gobernación del Cauca crearon a la entidad Crepic, reconocida por Colciencias desde el año 2012 como Centro de Desarrollo Tecnológico (Crepic,2014), que ha orientado sus esfuerzos al fortalecimiento del sector productivo y social regional, brindando apoyo a las agrocadenas con la colaboración de organizaciones nacionales e internacionales, lo cual le ha permitido desarrollar actividades para otros países suramericanos y europeos. A la fecha, Crepic es parte del grupo de instituciones que recibe asesoría de la Universidad de Cambridge para el desarrollo de negocios de base tecnológica.

Universidad Tecnológica de Pereira

Dispone de uno de los dos únicos laboratorios certificados en Colombia para realizar pruebas de paternidad mediante el uso de DNA.

Universidad Javeriana

Su programa de consultoría como un factor para establecer las iniciales relaciones con la empresa, previa a la implementación de programas de I+D, es parte del programa de “aprender haciendo” y proyecta una imagen de “portafolio

de conocimiento” a las organizaciones, con el apoyo de 40 unidades especializadas que en conjunto ha permitido el incremento de ingresos y el acceso a proyectos internacionales. Como parte del aporte al mejoramiento de la relaciones universidad – empresa, la agilización de trámites permite la aprobación de un contrato de vinculación en dos días. Al respecto, el sacerdote jesuita Jorge Peláez, rector en su momento de la sede de la Universidad Javeriana en Cali, expresaba: “..hemos dado un paso más y estamos muy conscientes de que una forma de ejercer nuestra responsabilidad social es a través de la pertinencia de los grupos de investigación, es decir, queremos que nuestros grupos de investigación respondan a necesidades concretas del medio” (CUEVV,2008).

Universidad EAFIT

La administración de proyectos de investigación completamente sistematizados, que incluyen los procesos administrativos, jurídicos, financieros, contables, adquisiciones y tesorería, personal, nivel de ejecución, actas de avance y contratos, le permite a los profesores un sistema de gestión integral de sus responsabilidades y compromisos, que ha facilitado su desempeño. El programa “desde la clase hasta el proyecto” es parte del plan para incorporar por medio de prácticas semestrales a los estudiantes con las organizaciones, que ha permitido la creación de varias empresas con especialidad en el software; como especial incentivo, la universidad ofrece un descuento en el costo de las matrículas a los estudiantes de posgrado que demuestren su contribución por medio de proyectos de I+D a la empresa.

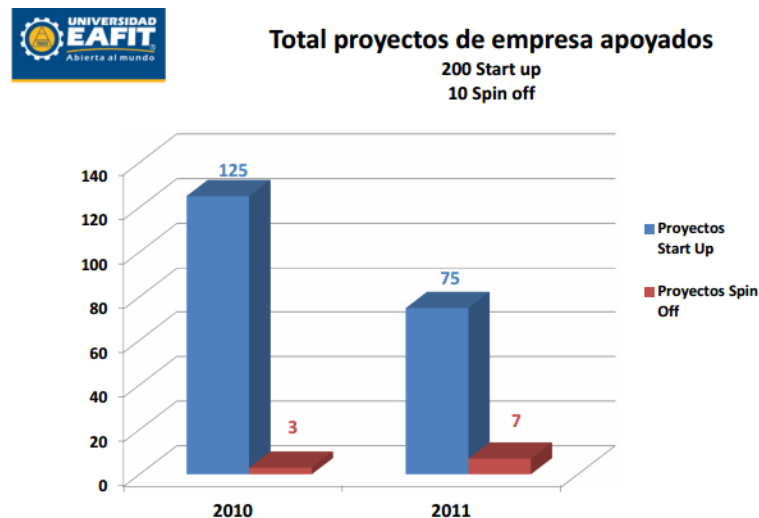


Figura 16. EAFIT . proyectos de empresa apoyados (2010 – 2011)

Durante los años 2010 y 2011, la EAFIT ha apoyado a 200 empresas *start up* y 10 empresas *spin off* , como se indica en la Figura 16, igualmente, con el apoyo

de la IES, EAFIT ha creado 7 empresas *start up* y 6 empresas *spin off*, como lo muestra la Figura 17.

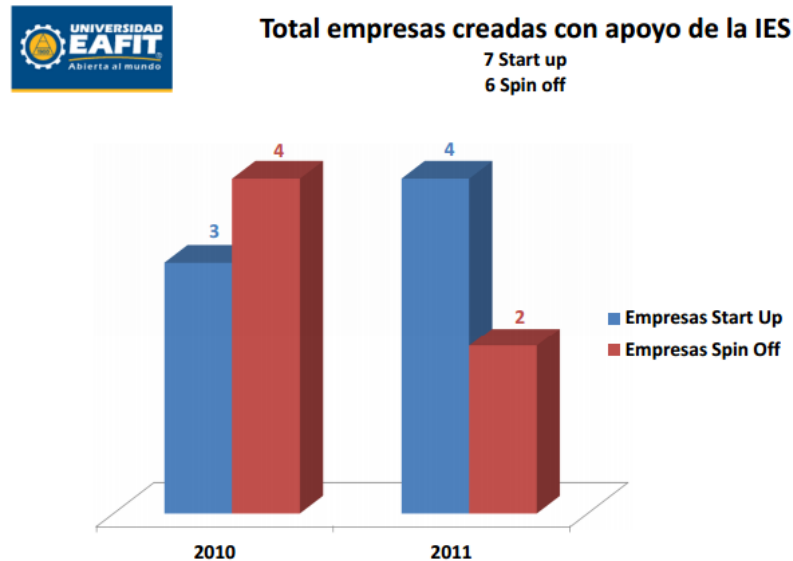


Figura 17. EAFIT . Empresas creadas con el apoyo de IES (2010 – 2011)

Universidad Industrial de Santander (UIS)

Además de su reconocida fortaleza en el conocimiento sobre los hidrocarburos, la puesta en marcha del Parque tecnológico de Guatiguará (UIS, 2014), creado como resultado de la asociación de la UIS con la Gobernación de Santander, la Alcaldía de Bucaramanga, la Alcaldía de Piedacuesta, la Universidad Pontificia Bolivariana, la Empresa Colombiana de gas (Ecogas) y la Fundación Cardiovascular del Oriente, han representado un especial cambio de mentalidad en las relaciones universidad – empresa al integrar la aplicación y generación de conocimiento al desarrollo del país, mediante la promoción y albergue de centros de investigación y empresas de base tecnológica principalmente en las áreas de energía, salud, software, agroindustria y biotecnología. Actualmente en este Parque Tecnológico operan cinco corporaciones privadas de investigación y desarrollo, seis centros de investigación y cuatro grupos de investigación de la UIS, que en total ocupan a 250 personas aproximadamente.

Universidad Pontificia Bolivariana

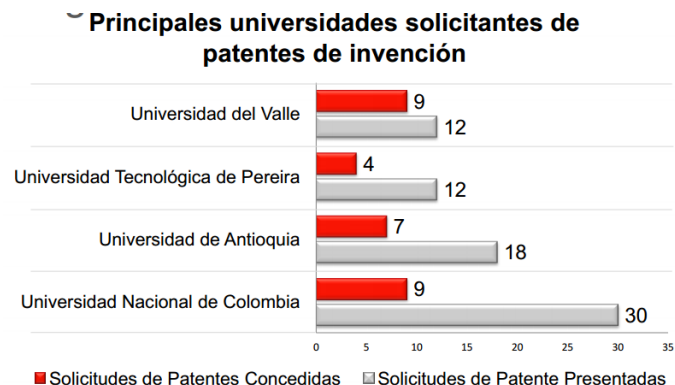
La adopción de un sistema de calidad y aprobación de proyectos en el Centro para la Investigación y el Desarrollo de la Innovación (CIDI), es la primera certificada por la norma NTC – ISO 9001 : 2000, se encuentran debidamente documentados los procesos, requisitos y controles para los macro procesos de Investigación y producción de conocimiento de extensión y de Proyección social

Parque Tecnológico BioPacífico

Es un proyecto en construcción que cuenta con instituciones como el Centro Internacional de Agricultura Tropical, (CIAT), el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) y la Universidad Nacional, sede Palmira (ParqueBiopacifico, 2014).

Universidad del Valle

Esta institución de educación superior obtuvo 9 patentes en el año 2013, entre ellas una en China (Univalle, 2013), constituyéndose en la primera a nivel universitario en Colombia; con respecto a la relación universidad – empresa, el investigador Gustavo Bolaños asegura: “...tradicionalmente, los esfuerzos de desarrollo tecnológico se han venido haciendo en las universidades como en una forma bastante independiente, hoy tenemos una mentalidad que es bastante diferente, pensamos en que la universidad debe trabajar para desarrollar soluciones a los problemas tecnológicos más importantes que existen en la sociedad; el sector empresarial es esencialmente una fuente de problemas tecnológicos y a la vez es una fuente importante de recursos para resolver esa clase de problemas”¹⁹



Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio, 2013

Figura 18. Principales universidades solicitantes de patentes de invención

En la Figura 18 se aprecia el comparativo entre cuatro universidades colombianas, con respecto a la relación entre el número de solicitudes de patente y el número de patentes asignadas. El balance del número de patentes asignadas a la Universidad del Valle entre los años 200 y 2013 se presenta en la Tabla 7.

AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
No. Patentes publicadas vía PCT	1	0	4	2	2	1	10
No. Patentes concedidas en Colombia	0	0	0	1	6	3	10
No. Patentes concedidas Internacionalmente	0	0	1	0	0	4	5

Fuente: OTRI Universidad del Valle, 2013

Entre 2005 y 2013...

- ✓ 21 aplicaciones internacionales
- ✓ 16 aplicaciones nacionales

**9 patentes +
1 modelo de
utilidad**

8

Tabla 6 Patentes en la Universidad del Valle

2.4 La Pyme y la innovación

Según el artículo 2° de la ley 905 de 2004, se establecen las siguientes definiciones:

Mediana empresa (Mincomercio, 2014) :

- . Planta de personal entre 51 y 200 trabajadores
- . Activos totales por valor de 5001 a 30000 SMMLV

Pequeña empresa:

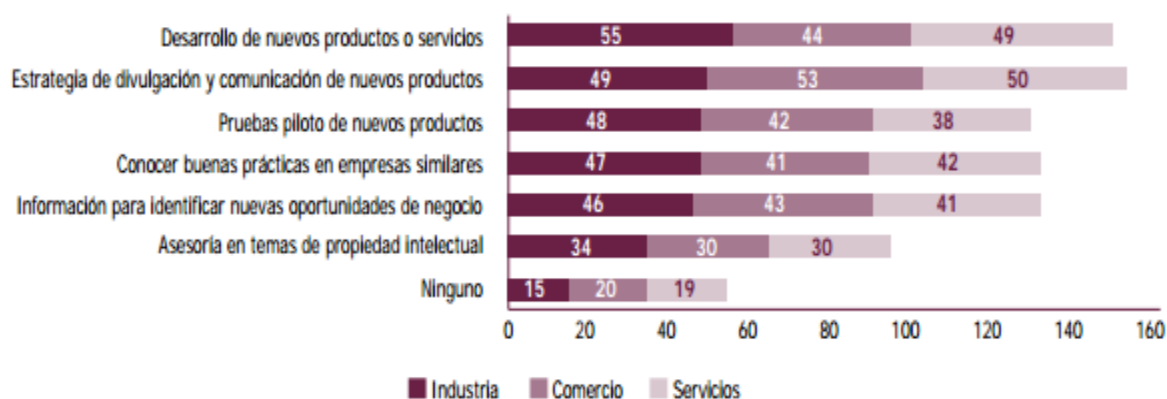
- . Planta de personal entre 11 y 50 trabajadores
- . Activos totales por valor de 501 y < 5000 SMMLV

Microempresa

- . Planta de personal < 10 trabajadores
- . Activos totales – excuída la vivienda - por valor < 500 SMMLV

En la encuesta a las Pyme, desarrollada por la Asociación Nacional de Instituciones Financieras ANIF, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco de la república y Bancoldex en el segundo semestre de 2013, con respecto a las actividades en las cuales las Pyme requieren apoyo financiero para la innovación, los tres sectores (Industria, Comercio y Servicios), coinciden en identificar el Desarrollo de nuevos productos y servicios y la Estrategia de divulgación y comunicación de nuevos productos, como los principales, como se indica en la Figura 19 (Anif, 2013).

Gráfico 87. Pensando en el proceso de innovación, ¿en cuál o cuáles de las siguientes actividades requeriría apoyo financiero su empresa? (%)



Fuente: Anif, 2013

Figura 19. Actividades que requieren apoyo financiero en Pymes

2.5 Conclusiones del capítulo 2

La infraestructura colombiana para atender los aspectos relacionados con la Ciencia, Tecnología e Innovación y la relación de la universidad – empresa, considera un preocupante panorama:

.la gran cantidad de instituciones que en varios casos no representan la complementación del servicio que los grandes proyectos de investigación demandan, sino la realización de funciones paralelas como la ejecución de completos estudios sobre la identificación de las prioridades investigativas y tecnológicas del país, que por la falta de las equivalentes redes de comunicación, por desinterés en su promoción o por la prelación a la competencia individual de las instituciones ávidas por realizar nuevos y mejores análisis de lo ya analizado, generan un escenario donde la empresa no conoce la oferta investigativa disponible, las universidades pierden importantes oportunidades para iniciar especiales proyectos y en general, deterioran la imagen de las instituciones como parte visible del estado.

. la constante demanda para incrementar el número de investigadores en un ambiente donde los profesionales activos reducen su dedicación por falta de oportunidades concretas.

. la falta de gestión de la universidad pública para acomodarse a la dinámica de los nuevos tiempos, que en forma paradójica promueve cada día en las cátedras que dicta.

CAPITULO 3. ANALISIS SOBRE LA OTRI DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

3.1 Introducción

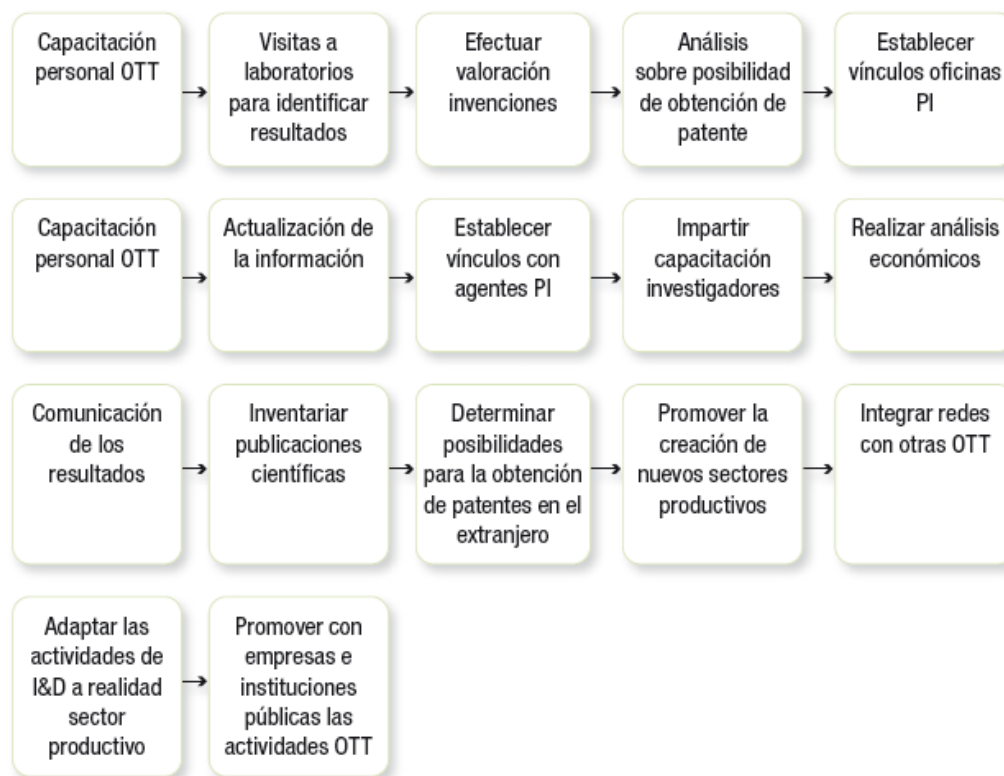
Como parte del diagnóstico de la situación actual del objeto de estudio, el estado de la OTRI es evaluado desde dos puntos de vista:

- . Análisis de las actuales actividades de la OTRI y de las funciones vigentes asignadas.

- . Análisis sistémico de la OTRI, que evalúa la percepción de su principal proveedor y cliente, cual es el investigador, con respecto a los factores que inciden en sus funciones científicas y que afectan el desempeño de la OTRI, actividad para la cual se utilizó el concepto de la investigación cualitativa, que siguiendo la concepción del software *Atlas Ti*, se condensó por medio de la metodología DOFA.

Con respecto a las actuales actividades y funciones de la OTRI, éstas ya están claramente establecidas: la identificación y divulgación de las posibilidades de innovación o de ofertas de investigación, el trámite legal para proteger y obtener los derechos de PI de las universidades e investigadores, la capacitación propia y del grupo de investigadores sobre la normatividad nacional e internacional relacionada con la PI, la aplicación de los conceptos de Vigilancia y Valoración Tecnológica a los proyectos en evaluación, el mantenimiento de excelentes relaciones profesionales con las entidades gubernamentales y con la empresa pública y privada y finalmente la capacidad para negociar y realizar mercadeo tecnológico, son las principales responsabilidades de una oficina de transferencia, a las que se suma el componente financiero y la progresiva gestión de las *spin off* y *start up*. Entre tantas experiencias internacionales, la OMPI ha creado en junio de 2011, una Guía Práctica para la creación y la gestión de oficinas de transferencia de tecnología en universidades y centros de investigación en América Latina, que con las normales versiones ajustadas a la realidad de cada academia, reúne los principales parámetros a considerar, que se indican en la Figura 20. Desde el punto de vista de la evaluación de la gestión de una OTRI, los parámetros son igualmente comunes: número de patentes, acuerdos firmados de licencias por conceptos de la transferencia de propiedad intelectual, ingresos generados por las licencias cedidas en contrato, número e impacto en el mercado de nuevos productos introducidos con éxito (derivados de la actividad científica), nuevas empresas formadas como resultado de la gestión universitaria (AUTM, 2012).

Desarrollo e implementación del plan estratégico.
Resumen de las actividades **SECUENCIA 11**



Fuente:

http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/es/intproperty/1026/wipo_pub_1026s.pdf

Figura 20. Guía para la implementación de una OTRI

Como ejemplo de la visión de algunas instituciones con respecto a las funciones de una OTRI, la Universidad de Harvard (HARVARD, 2013), su Office of Technology Development (OTD), tiene asignadas las siguientes: Transferencia efectiva de los descubrimientos e invenciones del laboratorio de desarrollo comercial, establecimiento de acuerdos de colaboración con socios industriales para el patrocinio de nuevas investigaciones, protección de la propiedad intelectual pero estableciendo prioridades académicas, intereses y valores, evaluación de la posibilidad de patentar las investigaciones y de realizar las actividades indicadas para obtenerlas, además de monitorear los acuerdos de investigación y licencia de patentes o derechos de autor para asegurar el desarrollo y comercialización de las tecnologías respectivas.

La Universidad de California (UCLA,2013) considera los siguientes indicadores para medir el éxito de la transferencia tecnológica: Número de inventos presentados para la evaluación de la PI, número de solicitudes de patentes presentadas, número de patentes obtenidas, número de acuerdos de licencias de los productos con PI, número de productos comercializados y vendidos originados en patentes negociadas, número de anteproyectos de investigación de mercadeo con las empresas, número de empresas *spin off* y número de empresas incubadas.

En la Red Universitaria para la Innovación en el Valle (RUPIV), de acuerdo con la encuesta que realiza anualmente, se ha identificado los siguientes indicadores para una OTRI: Número de proyectos de investigación, protección de los resultados de la investigación y nuevas empresas de base tecnológica e innovadora (reconocido como un campo de actuación incipiente).

Para el caso de la OTRI de la Universidad del Valle, se considera las funciones formales recibidas de la administración de la institución y el resumen de actividades incluídas en el Informe de Vicerrectoría de Investigaciones del año 2013; algunos comentarios sobre el balance observado son presentados.

Con respecto al análisis sistémico de una OTRI, uno de los factores para tomar las más apropiadas decisiones organizacionales es el conocimiento del escenario donde interactúan los clientes y los proveedores, pues permite superar cualquier presunción personal de la realidad. La identificación de la percepción de una población se puede realizar por métodos cuantitativos y métodos cualitativos, cuya selección depende del grado de conocimiento previo del investigador sobre la población a evaluar, o de la necesidad de identificar las opiniones acerca de un tema puntual predeterminado.

3.2 Análisis de las actuales actividades de la OTRI y de las funciones vigentes asignadas

A continuación se realiza un análisis del Acuerdo 008, donde se asignaron las funciones de la OTRI de la Universidad del Valle y las actividades declaradas en el Informe de Actividades de la Vicerrectoría de Investigaciones para el año 2013.

3.2.1 Vicerrectoría - funciones

La OTRI de la Universidad del Valle fue creada en febrero 10 de 2003, como resultado del Acuerdo No 008 del Consejo Superior (UniversidaddelValle,2013), que establece entre otros temas, la dependencia de esta oficina con respecto a la Vicerrectoría de Investigaciones, entidad cuyas funciones fueron revisadas en el Artículo 3 y Artículo 4 del mismo acuerdo, a saber:

ARTICULO 3°. Para el cumplimiento de su objetivo, la Vicerrectoría de Investigaciones tendrá las siguientes funciones:

- a) Promover la actividad investigativa a todos los niveles y proveer la infraestructura administrativa que garantice su efectiva realización.
- b) Implementar y validar periódicamente el Sistema de Investigación sobre la base de los principios y objetivos contenidos en el Acuerdo vigente que oriente la Investigación en la Universidad del Valle.
- c) Registrar, coordinar y evaluar las actividades de investigación de las diferentes unidades académicas de la Universidad y las de los Grupos, Centros, Institutos, Laboratorios y Programas de Investigación oficializados en la Universidad del Valle.
- d) Interactuar con entidades externas con el objeto de identificar y gestionar nuevas fuentes de financiación para la investigación y canalizar y apoyar las solicitudes que hagan los profesores a entidades financiadoras externas.
- e) Promover y oficializar las relaciones, acuerdos y convenios interinstitucionales, que en materia de investigación y desarrollos tecnológicos, humanísticos y artísticos, y a niveles nacional e internacional, sostiene con entidades académicas, observatorios de ciencia y tecnología, agencias financiadoras, sectores públicos y privados y sociedad en general.
- f) Coordinar la formación de redes que enlazan las diferentes formas organizativas y los investigadores en general, con los sectores académico y productivo a niveles interno y externo.
- g) Organizar de manera sistémica la información sobre las actividades de investigación mediante la estructuración de bases de datos académica, financiera y de relaciones externas.
- h) Proponer a los Consejos Académico y Superior los criterios para la distribución de los Fondos Patrimoniales para el fortalecimiento de la Investigación.
- i) Velar por el adecuado manejo de los recursos financieros destinados al fortalecimiento de la investigación, y contemplados por el régimen administrativo-financiero de la Universidad.
- j) Propiciar, estimular y servir de apoyo para la sistematización del conocimiento y la difusión de los resultados de investigación tanto regional como nacional e internacionalmente.
- k) Incentivar y apoyar la creación bibliográfica de los Grupos de Investigación, Centros e Institutos y en general de los profesores de la Universidad.
- l) Las demás que le señalen los Consejos Superior y Académico.

ARTICULO 4°. La Vicerrectoría de Investigaciones tendrá la siguiente organización, y su organigrama se anexa al presente Acuerdo:

1. El Despacho del Vicerrector
2. La Dirección de Transferencia de Resultados de Investigación
3. El programa Editorial

4. El Area de Proyectos de Investigación

La Vicerrectoría contará con los siguientes Comités para la coordinación y realización de su labor:

1. El Comité de Investigación y Posgrado
2. El Comité de Fondos Patrimoniales
3. El Comité Permanente del Pacífico
4. El Comité Editorial

3.2.2 OTRI – funciones

Las funciones específicas de la OTRI están definidas en el Artículo 9 del Acuerdo No 008 del Consejo Superior, como se indica a continuación:

ARTICULO 9. °: La dirección de Transferencia de Resultados de Investigación será la encargada de actuar como organismo de enlace entre la Universidad y el entorno socioeconómico, promoviendo y gestionando las relaciones entre los grupos de Investigación, Laboratorios, Centros de Desarrollo Tecnológico e Institutos de investigación de la Universidad con el sector industrial e instituciones de los sectores público, privado y demás organizaciones a nivel regional, nacional e internacional.

ARTICULO 10. ° La dirección de Transferencia de resultados de Investigación tendrá a su cargo las siguientes funciones:

- a. Identificar y difundir la oferta y demanda tecnológica e investigativa de la Universidad.
- b. Buscar e identificar socios o entidades interesadas en participar en el desarrollo de proyectos tecnológicos y de Investigación
- c. Fortalecer la vinculación de la Universidad, por medio de su capacidad generadora de conocimientos científicos y tecnológicos, con las necesidades de los sectores social y productivo, para posibilitar la inserción de la institución en el Sistema Nacional de Innovación.
- d. Valorar y gestionar la protección de los resultados transferibles generados por los proyectos de los grupos de investigación.
- e. Dinamizar la actividad investigadora de la Universidad, estimulando y facilitando la presencia de sus grupos de investigación en los programas nacionales e internacionales de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y producción artística
- f. Preparar y mantener actualizada la base de datos de oferta científica y tecnológica de la Universidad.
- g. Apoyar y gestionar las convocatorias presentadas por el Sistema Nacional de innovación.

- h. Interactuar con entidades externas con el objeto de identificar y gestionar nuevas fuentes de financiación para la investigación universitaria y canalizar y apoyar las solicitudes que hagan los profesores a entidades financiadoras externas.
- i. Participar en el comité de Investigaciones y Posgrados de la Universidad.
- j. Las demás que le asigne el Vicerrector de Investigaciones.

3.2.3 OTRI – jerarquía interna

La OTRI está conformada por la Dirección de la oficina, a cargo de un Profesional de Relaciones Interinstitucionales, un Profesional de Transferencia Tecnológica y un asistente (Universidad del Valle, 2013).

3.2.4 OTRI – Actividades declaradas para el año 2013

Para conocer las actividades realizadas actualmente por la OTRI, se revisa el Informe de Gestión de la investigación y la formación del año 2013, publicado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Valle (Universidad del Valle, 2014). De este documento se clasifica las acciones reportadas por la OTRI con respecto a las funciones establecidas por el Acuerdo No 008, del consejo Superior de la Universidad del Valle. Los siguientes fueron los resultados:

- * Función 1: Identificar y difundir la oferta y demanda tecnológica e investigativa de la Universidad.

Acciones reportadas:

- Oferta tecnológica:

- .Se identificó 38 aplicaciones potenciales de investigación patentable, que se evaluaron con los criterios de oportunidad y capacidad de resultado de investigación; los resultados respectivos se enviarán a cada líder de grupo.
- .Se abrió una cuenta Tweeter y se actualiza la página web de la OTRI
- .Se cumplió 56 citas de empresarios con 22 grupos de investigación en la V Rueda de negocios de CTI, Exponegocios 2013 en Cali y se asistió a Expolatina 2013 en Pasto
- .Se realizó presentaciones de PI en cuatro empresas de la ciudad

- Demanda tecnológica:

- .Se estructura con cuatro universidades públicas la creación de spin off universitarias; a la fecha se ha identificado tres proyectos cuya evaluación ya se inició, con el apoyo de las entidades Tecnova y Gestor.

- * Función 2: Buscar e identificar socios o entidades interesadas en participar en el desarrollo de proyectos tecnológicos y de Investigación.

Acciones reportadas:

- .Se firmó dos convenios de cooperación para investigación con dos empresas, por valor de \$ 234.898.00
 - .Se continuó el proyecto del año 2012 relacionado con un laboratorio de caracterización para el estudio de aceites dieléctricos, actualmente está en fase cero.
 - .Dos proyectos por valor de \$ 50.075.660 se encuentran en etapa de validación de tecnologías por parte de dos empresas de la región.
 - .Se asiste a los Comités de Ciencia y Tecnología a nivel regional y nacional, al Comité Intergremial de la ANDI
- * Función 3: Fortalecer la vinculación de la Universidad, por medio de su capacidad generadora de conocimientos científicos y tecnológicos, con las necesidades de los sectores social y productivo, para posibilitar la inserción de la institución en el Sistema Nacional de Innovación.

Acciones reportadas:

- .Se ha realizado tres diplomados para el Valle del Cauca, Cauca, Nariño y Chocó para gestores tecnológicos, Consultores tecnológicos y Empresarios
 - .Se dispone de un contrato empresarial de inicio con respecto a la patente de reducción de sólidos totales procedentes de lixiviados y de un contrato empresarial de licenciamiento de la patente sobre la conductividad térmica del suelo.
 - .Otros dos proyectos de licenciamiento de las patentes para la producción de fibras de celulosa y la obtención de un cemento inorgánico están en la etapa de su estructuración jurídica.
- * Función 4: Valorar y gestionar la protección de los resultados transferibles generados por los proyectos de los grupos de investigación.

Acciones reportadas:

- .Se obtuvo para la Universidad del Valle tres patentes en Colombia y patentes a nivel internacional
- .Se presentó cinco solicitudes de patentes ante la SIC Colombia y cinco solicitudes PCT.
- .Se realizó la búsqueda de antecedentes en el estado de la técnica y el concepto previo de patentabilidad de cuatro proyectos que serán sometidos a otros trámites, antes de someterlos a la solicitud formal de patente.
- .Se respondió cuatro requerimientos de la SIC con respecto a las solicitudes de patente en curso

.Se presentó recurso de reposición a la SIC sobre la negación de una patente, documento que fue resuelto favorablemente a favor de la Universidad del Valle
.Se hizo entrega formal de ocho patentes concedidas a la Universidad del Valle

* Función 5: Dinamizar la actividad investigadora de la Universidad, estimulando y facilitando la presencia de sus grupos de investigación en los programas nacionales e internacionales de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y producción artística.

Acciones reportadas:

.Dos investigadores se capacitaron en programas presentados por la OMPI y la SIC

* Función 6: Preparar y mantener actualizada la base de datos de oferta científica y tecnológica de la universidad.

Acciones reportadas:

.Se diseñó y publicó electrónicamente los catálogos correspondientes a las tecnologías patentadas

* Función 7: Apoyar y gestionar las convocatorias presentadas por el Sistema Nacional de innovación.

Acciones reportadas:

.Fue aprobado el proyecto 562 – 2012 de la convocatoria Colciencias, por valor de \$ 847.292.00

.Se ha realizado el acompañamiento de cuatro proyectos correspondientes a la convocatoria 523 – 2011 de Colciencias; como conclusión, dos se encuentran en la etapa de evaluación, uno en desarrollo y uno en la etapa de aprobación para la segunda fase.

.Se realizó el acompañamiento de tres proyectos de la convocatoria 560 – 2012 de Colciencias; como conclusión, los tres proyectos están en desarrollo.

.Se realizó el seguimiento a cinco proyectos de la convocatoria 522 -2011 de Colciencias, relacionados con la cofinanciación de solicitudes de patentes por medio del PCT ; como conclusión, todos están en desarrollo.

.Se realizó el seguimiento a tres proyectos de la convocatoria 564 -2011 de Colciencias, relacionados con la cofinanciación de solicitudes de patentes por medio del PCT ; como conclusión, todos están en desarrollo.

.Como resultado de la convocatoria IFR – 02 de INNpula Colombia, tres profesionales de la OTRI fueron entrenados en Brasil

* Función 8: Interactuar con entidades externas con el objeto de identificar y gestionar nuevas fuentes de financiación para la investigación universitaria y canalizar y apoyar las solicitudes que hagan los profesores a entidades financiadoras externas.

Acciones reportadas:

No se presenta información al respecto

* Función 9: Participar en el comité de Investigaciones y Posgrados de la Universidad.

Acciones reportadas:

.Se realizó comités mensuales avanzando en temas de gestión de PI y de Transferencia de Tecnología

* Función 10: Las demás que le asigne el Vicerrector de Investigaciones.

Acciones reportadas:

No se reportó actividades diferentes a las establecidas en las funciones

3.2.5 Resultado del comparativo de funciones Vs. reporte de actividades de la OTRI

Al respecto, en el informe de actividades analizado no se observan comentarios sobre el logro de indicadores u objetivos de calidad en el uso del tiempo y de los recursos involucrados, como factor de desempeño de la OTRI para cada una de las funciones, por tal razón no es posible establecer el grado con el cual fue atendida cada responsabilidad.

Con respecto a la Función 3, es importante aclarar la vigencia de la expresión “..para posibilitar la inserción de la institución en el Sistema Nacional de Innovación”, con el fin de identificar lo faltante para establecerle un plan de cumplimiento.

En términos generales las funciones de la OTRI establecidas por el Artículo 9 del Acuerdo 008, aplican a nivel de toda la universidad, sin embargo, exceptuando el caso de Ingeniería, no se observan comentarios, por ejemplo sobre los 22 grupos reconocidos por Colciencias del área de Humanidades y los 35 grupos del área de Salud (Universidad del Valle, 2014), sobre los Institutos o sobre la “producción artística”, mencionada en Función 5, adicionalmente, el campo de la financiación no dispone de comentarios. Al respecto es recomendable revisar los

términos del Artículo 9 con el fin de establecer un plan de indicadores que permitan conocer la evolución específica en tales temas.

4. ESTUDIO DE CAMPO A LOS INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

Para conocer la percepción del principal cliente – proveedor de la OTRI, cual es el grupo de investigadores de la universidad, se realizó una investigación cualitativa, alternativa que demanda la aplicación de conceptos específicos que se explican a continuación.

4.1 La investigación cualitativa

Para conocer la percepción de un grupo de personas acerca de las características físicas de un objeto, es posible que el investigador establezca un formato con una serie de posibilidades que considera son las adecuadas, cuidando de no interactuar con el entrevistado para conservar la objetividad esperada y controlando la posible variación de otros atributos para aislar el objeto de estudio, además, seleccionando un gran número de participantes con atributos lo más próximos posibles de donde se extrae una muestra aleatoria y demás condicionamientos que garanticen conclusiones soportadas estadísticamente, proceso conocido como investigación cuantitativa. De otra parte, para conocer el pensamiento de un grupo de personas sobre conceptos, existe la alternativa de que un investigador versado en el tema de interés, interactúe con el entrevistado, tomando nota de lo concerniente, información que posteriormente y si es del caso, con la ayuda de un software especializado, somete a un proceso de depuración y simplificación que sin eliminar las ideas fundamentales, permita simplificar las expresiones con el fin de facilitar su análisis relacional, proceso conocido como investigación cualitativa.

Pero una realidad no puede observarse con un único método y desde una misma perspectiva; la riqueza y complejidad de la realidad requiere ser estudiada desde múltiples ángulos, por eso, a pesar de la importancia de la matemática y de su amplia aplicación no se puede reducir el conocimiento a ella, ni se puede pretender que su método sea el único válido (Erlingsson, Brysiewicz, 2013), por tal razón, lo más indicado es combinar las metodologías cuantitativa y cualitativa para disponer del mejor panorama sobre el objeto de estudio.

La investigación cualitativa está relacionada con las ciencias sociales, por lo que considera que “Todo lo que es humano es al mismo tiempo físico, sociológico, económico, histórico, demográfico; conceptos que no interesa separar sino reunir en una visión “poliocular” (Edgar Morín, 1993); esa sumatoria de factores representa un considerable nivel de complejidad que resume Atlan (1993), al asegurar que hay una gran diferencia entre afirmar que existe una realidad y conocerla (Gonzalez, 2007). La investigación cualitativa reconoce la validez de la subjetividad y de las realidades humanas en lugar de las realidades concretas y requiere de una muestra de estudio que de manera paradójica, aunque muchas

veces considera a pocas personas, permite obtener una gran cantidad de información (Álvarez-Gayou, 2005).

En una encuesta cualitativa, el investigador obtiene extensos textos que reúnen el pensamiento del entrevistado, su verdad del momento, la forma de ver su vida en relación con la pregunta planteada, concepto que es analizado bajo cuatro principales concepciones (Elsevier, 2013):

- Fenomenología & Hermeneútica (Descripción): extrae la esencia (fenomenología), del texto de las respuestas recibidas en la encuesta, que relaciona con el conocimiento previo del investigador (hermeneútica) o con una combinación de ellas (ej: hermeneútica fenomenológica)
- Teoría Inmersa (Entendimiento): Estudio para identificar una teoría o factor común, a partir de una serie de encuestas que se continúan hasta que vislumbran una “saturación de información”.
- Etnografía (Interpretación) : Es la búsqueda del significado social de una actividad humana en un quehacer ordinario.
- Análisis de contenido (Explicación): Es la evaluación de la información reunida en datos y textos, de sus aspectos relacionales, su interpretación y del significado que representan.

Para asociar los textos recibidos de los encuestados en códigos con creciente jerarquía, el investigador debe disponer de un amplio y previo conocimiento del caso evaluado, que implica la realización de continuas iteraciones, denominadas la espiral hermeneútica. Esta labor depende exclusivamente del investigador pues el software existente le ayuda exclusivamente a la asignación de códigos y a la realización de referencias cruzadas que organizan la información.

De acuerdo con Fernandez, Lissette (2006), la siguiente es la secuencia para procesar la información de una entrevista cualitativa:

. Codificar la información : es la agrupación de la información obtenida en clases o categorías que retienen las ideas básicas o conceptos clave (Rubin y Rubin,1995) y puede estar conformada por palabras, frases o párrafos completos. El proceso de codificación es manual para resaltar el pensamiento, el software disponible (ej: Atlas.ti, NVivo) utilizan herramientas y formatos para codificar lo que de todas maneras define el usuario.

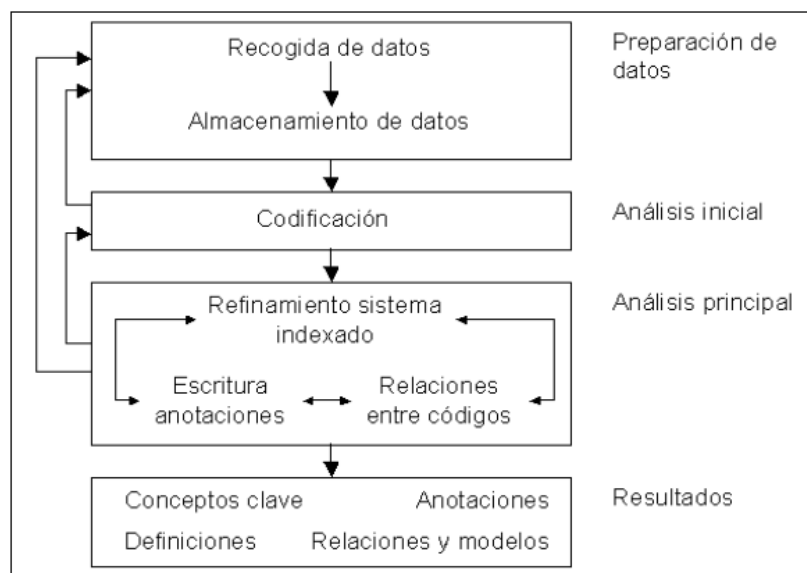


Ilustración 1. Fases de un análisis cualitativo

Figura 21. Etapas de una investigación cualitativa

Existen tres tipos de códigos (Miles y Huberman, 1994),:

Códigos descriptivos, cuando cubren opciones muy específicas, como por ejemplo, el tipo de iluminación: natural o artificial

Códigos interpretativos, que requieren mayor conceptualización, que sucede en el caso de asignación de la motivación pública o privada.

Códigos inferenciales, de más amplio espectro y profundización de análisis, aplicables para seleccionar vínculos causales, temas políticos y administrativos. Este tipo de código es usado para conformar las conclusiones del estudio.

Con relación al manejo electrónico de los datos cualitativos, (Muñoz, 2005) indica que un software para la compilación y clasificación de información proveniente de una encuesta cualitativa no pretende automatizar el proceso de análisis, sino simplemente ayudar al intérprete humano agilizando considerablemente muchas de las actividades implicadas en el análisis cualitativo y que implicarían el uso de marcadores, fichas, etc.

De acuerdo con la nomenclatura en uno de los software disponibles (Muñoz, 2005), los siguientes son los diferentes niveles jerárquicos resultantes de la condensación de la información recolectada:

- . Documento Primario: Texto original resultante de la encuesta
- . Cita: Documento Primario resumido, conservando su contexto .

- . Códigos de primer nivel: Compilación de citas
- . Códigos de segundo nivel; Compilación de ,Códigos de primer nivel
- . Familias: Conjunto de Códigos de segundo nivel

4.2 Metodología para realizar la presente investigación

Para aproximar una respuesta a los puntos planteados, se plantea un escenario compuesto por la información empresarial disponible en el presente documento, que incluye investigaciones del DANE, del PERCTI, de la CEPAL, etc, sobre las relaciones universidad - empresa, las experiencias en el tema de otros países, la experiencia universitaria externa y local, que se complementan con el concepto de los investigadores de la Universidad del Valle.

Luego de realizar el análisis de la encuesta cualitativa a los investigadores, los resultados son cuantificados para disponer de una visión gráfica y con la metodología DOFA, se generan las estrategias derivadas.

Finalmente, el resultado de la encuesta a los investigadores se complementa con la información disponible, para producir un listado de recomendaciones, que incluyen un modelo organizacional para la OTRI y la descripción del perfil y competencias del personal correspondiente.

Las especificaciones de la investigación consideran los siguientes temas:

- Objetivo de la entrevista:

Identificar los factores que afectan el desempeño de los grupos de investigación y su efecto sobre el funcionamiento de la OTRI

- Selección de los profesionales a entrevistar:

Se escoge un grupo de profesores, cuyo detalle se indica en la Tabla 7, conformado por:

- . integrantes o ex integrantes de los grupos o institutos de investigación actuales . pertenecientes a las facultades de Ingeniería, Salud, Ciencias de la Administración, Ciencias Sociales y Económicas
- . directores de escuela o vicedecanos de investigaciones de facultad
- . investigadores con especiales reconocimientos nacionales o internacionales
- . con patentes vigentes a la fecha

Función, Grupo de Investigación o dependencia	# profesores
Profesor $\leq$ 5 años antigüedad, investigador o asesor	1
Profesor $\geq$ 15 años antigüedad, investigador y/o asesor	4
Grupo Gestión Integral en Ingeniería e Innovación	1
Grupo Físicoquímica de biomateriales	1
Grupo Gralta	1
Grupo películas delgadas	1
Grupo Bionanoelectrónica	2
Grupo Ingeniería de nuevos materiales	1
Grupo Recubrimientos duros y aplicaciones industriales	1
Grupo Sociedad, Historia y Cultura	1
Grupo Grutta	1
Estudios étnico raciales y del trabajo en sus diferentes	1
Cinara	1
Grupo Medicina Periodontal	1
Instituto Cisalva	1
Instituto de Prospectiva	1
Corporación Biotec	1
Dirección facultades de Ingeniería	2
Vicedecano de investigación	1
Investigadores con patente	3
Total	27

Fuente : el autor

Tabla 7 Grupo de profesores entrevistados

- Planificación del desarrollo de la entrevista:

. organización, secuenciación y formulación de las preguntas

Se plantean dos preguntas que representan conceptualizaciones opuestas a responder según el modelo DOFA:

Identifique las Fortalezas y Debilidades que afectan el desempeño y los compromisos de los grupos de investigación y su efecto sobre el funcionamiento de la OTRI.

Identifique las Oportunidades y Amenazas que afectan el desempeño y los compromisos de los grupos de investigación y su efecto sobre el funcionamiento de la OTRI.

- Contenido y naturaleza de las preguntas

Se presenta preguntas abiertas al entrevistado sin predeterminedar un tema específico, con el fin de no incidir sobre su percepción personal al respecto.

- Desarrollo de la entrevista e interacción

Aunque el entrevistado expresa su libre opinión, el entrevistador le anima a concretar los temas tratados de acuerdo a los cuatro parámetros considerados en un DOFA

- Registro de la información

Los puntos claves de la opinión expresada por el profesor son tomados manualmente por el entrevistador.

- Fases en el análisis y la interpretación de los datos:

La información recolectada se observa bajo dos metodologías:

- . la alternativa de investigación cualitativa clásica que identifica una serie de códigos y finaliza en la identificación de sus relaciones
- . la cuantificación de los diferentes códigos ya clasificados, para visualizar su importancia relativa en diagramas tipo web o telaraña.

La información obtenida es clasificada de acuerdo con el diseño del software Atlas Ti, de la siguiente manera:

- Cada comentario del entrevistado, ya clasificado como Fortaleza, Debilidad, Oportunidad o Amenaza, es considerado como un Documento Primario
- A cada Documento Primario se asignaron los términos que lo resumen, concepto denominada Cita.
- Las agrupaciones de Citas constituyen los Códigos de primer nivel, identificados como los títulos internos de los cuadros presentados
- El conjunto de Códigos de primer nivel se reúnen en grupos identificados como Códigos de segundo nivel, conformados por los subtítulos de los cuadros presentados
- Los grupos de Códigos conforman las Familias, que corresponden a las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas

4.3 Presentación de los resultados obtenidos

A continuación se relaciona los resultados de la investigación cualitativa desarrollada con el grupo de investigadores, cuyos resultados ya se han clasificado de acuerdo con las familias definidas por la metodología DOFA.

4.3.1 FORTALEZAS

FORTALEZAS POLITICAS DEL SISTEMA DE INVESTIGACION	
F1 ESTRUCTURA UNIVERSITARIA PARA LA INVESTIGACION - Hay un claro desarrollo institucional para la investigación Comentarios conexos: . existe normas, procedimientos administrativos y comités que complementan la positiva imagen institucional universitaria . los nuevos sistemas de control de presupuesto por medio de fiducias han sido favorables . los programas de jóvenes investigadores y de los fondos patrimoniales son muy positivos - Los centros de investigación permiten mayor eficiencia administrativa para el desarrollo de sus doctorados, la movilidad de sus estudiantes y la disponibilidad bibliográfica - Algunos investigadores proyectan con acciones y hechos la dinámica del mejoramiento superando algunas políticas vigentes pero no funcionales	* 6 1 1
F2 COLCIENCIAS - Las convocatorias han fortalecido la investigación universitaria - Cada vez se dispone de parámetros más reales acerca de las características de los grupos de investigación	1 8

. * número de profesores

FORTALEZAS PLANEACION UNIVERSITARIA PARA LA INVESTIGACION

F3 DEMANDA DE LA INVESTIGACION	0 *
F4 FINANCIACION DE LA INVESTIGACION - La falta de recursos locales ha incentivado la búsqueda de apoyo del exterior	1
F5 PROPIEDAD INTELECTUAL - Se dispone del soporte legal para proteger la propiedad intelectual	1
F6 AUTONOMÍA DEL INVESTIGADOR PARA SELECCIONAR TEMA ESTUDIO - El investigador selecciona el tema a estudiar con total libertad	1
F7 EQUIPOS Y SU MANTENIMIENTO - Se dispone de una apropiada infraestructura investigativa	1
F8 RECURSO HUMANO PARA LA INVESTIGACIÓN - Se dispone de una elevada formación académica en profesores y estudiantes de posgrado que permite realizar investigaciones multidisciplinarias a nivel del estado del arte - Existe excelentes estudiantes de estrato 1 que se destacan en las labores investigativas - Un número mayor de estudiantes de pregrado tienden a seguir la línea investigativa	8 1 1
F9 TIEMPO DISPONIBLE PARA LA INVESTIGACIÓN - El profesor dispone de tiempo para investigar	1
F10 TIC's PARA LA INVESTIGACION	0

FORTALEZAS EJECUCION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

F11 LOGISTICA - Algunas actividades de Compras y otros subprocesos han mejorado	1
F12 TRAMITACION DE DOCUMENTOS	0

FORTALEZAS TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACION

F13 TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO INVESTIGATIVO - El proceso investigativo tiene carácter social pues se transfiere a los estudiantes, representantes de la comunidad	1
--	---

* número de profesores

4.3.2 DEBILIDADES

DEBILIDADES POLITICAS DEL SISTEMA DE INVESTIGACION	
D1 ESTRUCTURA UNIVERSITARIA PARA LA INVESTIGACION	*
- Hay desarticulación en la evaluación de los resultados de la investigación. Comentarios conexos: . grandes grupos obtienen resultados inferiores a los logrados por pequeños grupos . existe proyectos formales de investigación sin resultados y resultados de investigación sin proyectos formales . algunas investigaciones se cumplen entregando papers o posgraduados sin auditoría de pares . la aceptación de una calidad diferente a la máxima premia el regular desempeño, no premia la excelencia	7
- Se desconoce los indicadores de la OTRI como la evolución de las patentes y la gestión para posicionarlas y licenciarlas	2
- No se dispone de indicadores de eficiencia de los grupos ni del resultado de las convocatorias	1
- Los indicadores para la investigación favorecen a la universidad privada	1
- No se tiene claridad sobre los proyectos de investigación cumplidos por parte de grupos no reconocidos por Colciencias o que no disponen de presupuesto	1
- La universidad no percibe ni difunde la ventaja estratégica de realizar proyectos de nivel macro y multidisciplinario que entreguen resultados realmente incidentes sobre el entorno nacional e internacional Comentarios conexos: . no se dispone de verdaderas redes de conocimiento entre los científicos . los esfuerzos de los grupos individuales no son prácticos . es importante evitar la duplicación de los subproyectos y de las adquisiciones	19

* número de profesores

DEBILIDADES POLITICAS DEL SISTEMA DE INVESTIGACION (cont.1)

D1 ESTRUCTURA UNIVERSITARIA PARA LA INVESTIGACION (cont.)	*
- El investigador es responsable integral del presupuesto de un proyecto, en algunos casos, con su patrimonio Comentarios conexos: . el proceso investigativo es profesor – dependiente . para evitar inconvenientes contables y legales, el líder del proyecto dedica una cantidad formidable de tiempo al proceso administrativo, lo cual lo separa de su labor investigativa primaria	5
- No se aprovecha las ventajas administrativas comparativas entre los Centros de Investigación y los grupos individuales	4
- El plan de investigación cubre un corto plazo por lo que no considera la continuidad de los proyectos	2
- Las investigaciones solo aplican a los profesores nombrados, esto ha sido utilizado para crear figuras internas con el fin de participar como coautor	1
- No existe un sistema de investigación, pues no existe componentes organizados, ni la unidad de gestión entre la investigación y los posgrados	1
- El sistema interno de distribución de costos afecta el valor final de las ofertas emitidas por la universidad, al punto de hacerlas no competitivas con el mercado	1

D2 COLCIENCIAS	
- Colciencias definitivamente prefiere la investigación aplicada sobre la básica, en lugar de apoyar la espontaneidad de temas y la continuidad de los proyectos	6
-El acceso a los recursos de Colciencias es muy complejo y sus requisitos cambian continuamente, al igual que sus procedimientos contables para administrar el gasto de un proyecto ya aprobado	3
-Colciencias tiende a considerar datos generales asociados con la investigación como el número de doctores, no los resultados específicos ni su calidad	1
-La falta de estímulo económico en los proyectos de Colciencias reduce su interés	1
-El sistema Colciencias para clasificar los grupos de investigación es “perverso” y tiende a reducir consecutivamente las posibilidades del reconocimiento, por ejemplo, al aceptar la única revista clase “C” en Colombia como medio de publicación, lo cual invita a crear entes administrativos de conveniencia	1
- Colciencias estudia nuevos mecanismos para medir la investigación con referente Scopus, publicaciones en idioma inglés y priorizando los temas internacionales sobre la realidad nacional.	1

* número de profesores

DEBILIDADES	PLANEACION UNIVERSITARIA PARA LA INVESTIGACION
--------------------	---

D3 DEMANDA DE LA INVESTIGACION	*
- No se dispone de una oficina que centralice las oportunidades de investigación en un banco de ideas estratégicas, debiera ser la OTRI	2
- Las convocatorias no cumplen un plan de desarrollo estructurado, no se difunden públicamente (muchas han tenido circulación cerrada), ni se acompañan con un plan de capacitación para prepararlas	2
- No existe un sistema de cooperación internacional para encaminar las investigaciones	1
- La empresa no confía en la eficiencia de los servicios investigativos de la universidad, aún considerando que están conformadas por miles de sus egresados	2
- Las investigaciones relacionadas con la naturaleza humana, los principios morales, el derecho público y las comunidades no tienen prioridad	2
D4 FINANCIACION DE LA INVESTIGACION	
- No se dispone de presupuesto para preparar las investigaciones o las convocatorias, por ejemplo para cubrir viajes de afinamiento de la información referencial	2
- El creciente presupuesto nacional para la investigación es reducido en la realidad al ser administrado por ciertos organismos estatales; el auxilio prometido de las regalías es actualmente un motivo de preocupación.	8
- La mayor parte de la investigación depende del apoyo de Colciencias	3
- D5 PROPIEDAD INTELECTUAL	
- Muy valiosa información en las tesis se pierde por falta de manejo bibliográfico	1
- Patentar la propiedad intelectual debe ser el resultado de más estrictas evaluaciones que consideren su real potencial de licenciamiento debido al elevado costo que representan (se tiene experiencias del orden de cien millones de pesos)	2
- El trámite de las patentes es exagerada por lo cual no representan un incentivo	1
-	

* número de profesores

DEBILIDADES PLANEACION UNIVERSITARIA PARA LA INVESTIG. (cont. 1)

D6 AUTONOMÍA DEL INVESTIGADOR PARA SELECCIONAR EL TEMA A ESTUDIAR	*
- La autonomía para seleccionar el tema de investigación es total y en ocasiones no utilizada adecuadamente Comentarios conexos: . se ha repetido los temas a desarrollar . se aborda problemas no relacionados con el estado del arte mundial . se desarrollan estudios y se adquiere tecnología para su archivo y deterioro . ya se ha presentado casos de nula aplicación de muy sofisticadas investigaciones.	4
- La selección exclusiva de investigación básica y los estudios de doctorado dirigidos por el interés personal no son factibles en nuestro país Comentarios conexos: . Colombia requiere toda la atención en los temas pertinentes de orden social ó simplemente vitales como la salud y la alimentación, espacio totalmente aplicable para grupos multidisciplinarios . Como caso reciente se menciona el fenómeno de La Niña que no mereció atención universitaria investigativa aunque representó la pérdida de vidas humanas, de la infraestructura alimenticia y de las obras públicas.	8
- La falta de apoyo estatal deja en riesgo la autonomía universitaria para seleccionar los temas de investigación y obliga a que los grupos no se especialicen sino que atiendan los temas que se presenten	2
D7 EQUIPOS Y SU MANTENIMIENTO - El suministro de los servicios públicos no es confiable y afecta el desempeño de los laboratorios, no existe planes de seguridad industrial, de análisis de riesgos y de mitigación. No existe planes de mantenimiento y calibración a los equipos e instrumentos - La instalación de un antivirus hizo colapsar la red universitaria - No hay acceso a los equipos de laboratorio durante las horas diferentes a las de oficina; ya se ha presentado daños en ciertos procedimientos investigativos - No se dispone de un inventario tecnológico con absoluto detalles de los laboratorios con sus equipos, repuestos, consumibles y procedimientos de operación; la infraestructura tecnológica utilizada en los proyectos de investigación concluídos continua a cargo del profesor líder y no es adicionada a los activos fijos de la universidad por lo cual costosos ítems quedan prácticamente abandonados.	5 1 3 14

DEBILIDADES PLANEACION UNIVERSITARIA PARA LA INVESTIG. (cont. 2)

D8 RECURSO HUMANO PARA LA INVESTIGACIÓN	
- La docencia, las labores administrativas y los claustros no permiten la dedicación a la investigación, al contrario, ocasionan trabajo adicional no compensado, que la convierte en una actividad marginal de horas	7
- El investigador no realiza gestión administrativa universitaria moderna ni es bilingue, lo cual afecta su desempeño investigativo	3
- Se pierde el recurso humano que se jubila aún presentando elevada eficiencia investigativa, ventaja que sí es apreciada por otras universidades; adicionalmente, el salario de enganche para el relevo generacional investigador es muy bajo y por lo tanto no atractivo, dejando a la universidad en una situación estratégica muy comprometida dada la próxima jubilación de varios y reconocidos investigadores.	2
- Problemas de relaciones humanas y la vigencia de feudos investigativos ocasionan el derroche de los recursos o su absorción continua, sacrificando mejores opciones.	18
- Los investigadores reconocidos son muy solicitados nacional e internacionalmente pero no consideran que igualmente superan el límite de sus capacidades que los lleva al incumplimiento.	1
- El estudiante – trabajador de posgrado solo busca un título para su mejoramiento personal en la empresa por lo que no está interesado en la investigación; siendo este renglón académico la base de los grupos investigativos, es crítica la pérdida de este recurso debido a la falta de estudiantes becados por la empresa o el estado y dedicados en el 100 % a la academia.	1
- Existe un elevado recurso intelectual que prefiere trabajar de manera independiente al sistema investigativo universitario	1
- De la actividad investigativa se sospecha que es un motivo para no dictar clases	1
- Como principio, todo profesor debe ser investigador, aspecto no aplicado	1
- El número de los estudiantes de doctorado se ha reducido	1
D9 TIEMPO DISPONIBLE PARA LA INVESTIGACIÓN	
- De los doce meses se pierden tres por cierre administrativo y operativo de fin de año y de julio; la ley de garantías en período electoral inhabilita dos meses para la asignación de contratos; la empresa no acepta un servicio tan limitado.	2
D10 TIC's PARA LA INVESTIGACION	
- El software SICOP utilizado para el control de los proyectos de investigación no permite una gestión integral que considere la planeación, el control del tiempo y especialmente, de la evaluación del estado del proyecto.	4

* número de profesores

DEBILIDADES EJECUCION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION
--

D11 LOGISTICA	
----------------------	--

El trámite de las contrataciones y de las importaciones es muy extenso y costoso	
--	--

*

3

Comentarios conexos:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> . la demora en las adquisiciones afecta el compromiso que adquirió el investigador . la compra a intermediarios comerciales incrementa el costo de los ítems adquiridos |
|--|

D12 TRAMITACION DE DOCUMENTOS	
--------------------------------------	--

- | | |
|--|--|
| - La burocracia domina todos los estamentos administrativos bloqueando con su resistencia, al cambio eficiente | |
|--|--|

10

Comentarios conexos:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> . se crea muchos trámites que afectan al investigador, al punto que éste se cuestiona sobre la real ventaja de resultar favorecido con la aprobación de un proyecto, considerando en su lugar otras ofertas de más dinámicas universidades. . el exceso de pasos no garantiza la perfección pues las repetidas revisiones del mismo documento no aportan valor al proceso y contradicen el principio de calidad de hacerlo bien desde la primera vez. Esta situación afecta el nivel competitivo de los proyectos de la universidad. - Para no detener algunos trámites críticos, los investigadores y estudiantes han pagado con su dinero sin obtener su reembolso: el investigador es "la caja menor" del proyecto. - La tramitación de los documentos está centralizada en Melendez ocasionando desplazamientos desde la sede de San Fernando. - La universidad no utiliza en sus procesos el conocimiento ni el sentido de optimización que entrega a sus estudiantes diariamente, por ejemplo, siguiendo el modelo español, el director de un grupo de investigación puede administrar eficientemente sus proyectos utilizando una tarjeta electrónica debidamente monitoreada contablemente. | |
|---|--|

3

1

1

DEBILIDADES TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION
--

D13 TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO INVESTIGATIVO	
---	--

El conocimiento investigativo no es transferido adecuadamente	
---	--

2

Comentarios conexos:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> . Aunque cada doctor desplaza el umbral del conocimiento en su tema, no transfiere su tesis a los cursos relacionados en pregrado y posgrado |
|--|

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - La investigación cubre la parte normativa y las directrices de Colciencias pero no se transfiere a las unidades académicas, a los profesores ni a los estudiantes. | |
|--|--|

1

* número de profesores

4.3.3 OPORTUNIDADES

OPORTUNIDADES IMAGEN UNIVERSITARIA

O1 IMAGEN PUBLICA DE LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA

- La ejecución de macroproyectos garantiza una excelente y respetable imagen imagen pública de la universidad
- La universidad dispone de una excelente imagen ante la comunidad y los medios masivos, además, incrementa sus recursos doctorales

*
10
3

OPORTUNIDADES ACTUALIZACION ANTE EL ESCENARIO MUNDIAL

O2 EFECTO DE LOS DIFERENTES TLC SOBRE LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA

- El nuevo escenario colombiano ante los TLC debe ser rigurosamente estudiado

Comentarios conexos:

- . Al crearse nueva legislación, la universidad requiere aprovecharla para estar a tono con esta realidad, por ejemplo, Zonas Francas, Parques Tecnológicos, etc

- La apertura comercial de Colombia genera demanda de personal posgraduado

Comentarios conexos

- . las nuevas organizaciones de talla mundial que sí utilizan la investigación como una de sus herramientas reconocidas de trabajo y que están interesadas en actualizar su conocimiento con el aporte de los recursos del país (ya mundialmente conocidos) requerirán de doctores.
- . El actual escenario internacional del país lo acerca a nuevas entidades financiadoras de la investigación

3
2

OPORTUNIDADES COMPETENCIA INVESTIGATIVA

O3 COMPETENCIA CON OTRAS UNIVERSIDADES

Solo la investigación básica debe realizarse e incentivarse desde el pregrado

Comentarios conexos:

- . solo las investigaciones relacionadas con el estado del arte permiten el desarrollo universitario de primer nivel sobre otras entidades; la Universidad del Valle debe entregar profesionales para que continúen sus estudios en las mejores universidades e institutos de investigación del mundo
- . en el caso de ingeniería por ejemplo, el mantenimiento no debe ser un tema a estudiar siquiera pues es una actividad que corresponde a los tecnólogos.

2

* número de profesores

OPORTUNIDADES ASPECTOS SOCIALES

O4 SENSIBILIDAD SOCIAL DE LA INVESTIGACION	*
- La sensibilización y reflexión sobre su compromiso social permiten al investigador mejores herramientas al definir su investigación Criterios conexos: . en un medio tan precario como el nuestro, la sensibilización social le otorga al investigador mayores criterios en el momento de seleccionar el tema de su investigación: básica o aplicada . una visión moderna de integración de la investigación básica y aplicada responderá en mejor grado a la realidad nacional.	6
- Es necesario mejorar las competencia humana de los miembros del SIU Comentarios conexos: . la creciente competencia para captar los recursos nacionales y extranjeros de la investigación invita a reforzar las competencias humanas de los miembros del SIU en la gestión de la investigación . es necesario disponer de nuevas metodologías para enfrentar con éxito los actuales escenarios.	5
- Es importante incrementar el intercambio de pares investigativos con otras universidades en beneficio de la comunidad del SIU	1
- El fenómeno de la deserción estudiantil universitaria afecta el entorno social Comentarios conexos: . cada estudiante que deserta representa un ciudadano que pierde la oportunidad de irradiar el conocimiento y el mejoramiento social a su entorno familiar, célula social. . este fenómeno amerita el aporte del SIU, revaluando sus paradigmas de tal forma que se logre atraer a mayor cantidad de estudiantes.	1

OPORTUNIDADES TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LA INVESTIG.

O5 DINAMICA DE LA TRANSFERENCIA DE LA INVESTIGACION	
- El proyecto de investigación debe considerar sus objetivos puntuales y sus reales efectos tecnológicos y sociales ;este es el verdadero indicador de su éxito Comentarios conexos: . por ejemplo, si la extracción minera contamina por el uso de ciertos reactivos químicos, la labor investigativa puede corresponder a identificar las alternativas no contaminantes, complementada con la posibilidad de agregarle valor al crear productos y derivados que implique la demanda de mano de obra .	6
-Las spin off y start up continúan como una alternativa de transferencia de la investigación para ampliar la visión integral del estudiante y como un excelente ejercicio de gestión universitaria	1

4.3.4 AMENAZAS

AMENAZAS IMAGEN UNIVERSITARIA	
A1 IMAGEN PUBLICA DE LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA - El marco legal no permite establecer una estrategia investigativa coherente, creíble y principalmente materializable, que el medio aprecie en su real dimensión. Comentarios conexos: . el futuro de la ley 30 plantea muchos interrogantes . la corrupción, como la gran amenaza nacional, ya crea dudas sobre el real monto de los recursos de las regalías para la investigación . la falta de un gobernador formal del Valle del Cauca en los últimos años afecta la continuidad de las decisiones - El desempeño de la universidad va en retroceso con respecto a la dinámica de los líderes del país y por ende del liderazgo nacional Comentarios conexos: . la universidad está aislada del Sistema Nacional de Investigación y no participa en el diseño de políticas de estado . la evolución competitiva de la universidad pública tiende a seguir el camino de la decadencia de la educación media pública - El entorno empresarial no está interesado en la investigación o cuando lo hace, espera que la universidad pública le colabore de manera gratuita, sin embargo está dispuesta a pagar elevadas sumas por sus servicios a la universidad privada	* 3 2 2
AMENAZAS ACTUALIZACION ANTE EL ESCENARIO MUNDIAL	
A2 EFECTO DE LOS DIFERENTES TLC SOBRE LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA - La universidad no percibe el fuerte efecto que para su función académica e investigativa ocasionan los diferentes TLC que están entrando en vigencia y continua pensando que el entorno debe girar alrededor de ella.	3

* número de profesores

AMENAZAS COMPETENCIA INVESTIGATIVA

A3 COMPETENCIA CON OTRAS UNIVERSIDADES Y ENTIDADES	*
- La universidad se apoya indefinidamente en su historial de pionera en la investigación de máxima calidad sin observar que el tiempo ha pasado y que continua funcionando como en la época en la que representaba la única opción regional. Comentarios conexos: . la universidad no acepta que ahora es un competidor más del mercado de la investigación donde la academia privada reduce las diferencias por disponer de egresados, profesores y jubilados Univalle con crecientes presupuestos. . la universidad de Los Andes entrega becas para la investigación básica y está adquiriendo importante infraestructura. . es tan crítica la necesidad de que Univalle reaccione ante la realidad del mundo que debe actualizarse a riesgo de desaparecer.	9
- La estrategia de otras universidades en cuanto a las maestrías de ingeniería es sistemática al respecto de la atención de la demanda del mercado, pero la estratificación de Univalle ha reducido el número de sus estudiantes. Comentarios conexos: . la universidad privada está incrementando su participación en el segmento de las asesorías a las organizaciones, factor reconocido por Colciencias en la evaluación de la investigación . en el ámbito internacional próximo, Brasil por ejemplo, ofrece planes académicos de todo orden sin valor alguno, factor que desestimula la demanda local de los estudios de posgrado, surtidor del recurso humano para la investigación.	7
- La permanente falta de recursos estatales para la investigación, prácticamente obliga a recurrir a las empresas, que exigen investigación aplicada	3
- La universidad no se entera o participa en especiales proyectos como el Proyecto de Transformación Productiva y ha perdido grandes oportunidades de fortalecimiento (Imbanaco, Valle del Lili) que han capitalizado otras universidades de la región	2
- Las amplias unidades de tiempo que utiliza un investigador para sus proyectos de investigación no están en consonancia con el ritmo de la demanda mundial de la eficiencia; la solución de los problemas que generan tal situación es en extremo urgente pues otras universidades están tomando ventaja.	1

* número de profesores

AMENAZAS COMPETENCIA INVESTIGATIVA (cont.1)	
- Univalle no se preocupa por el mercadeo de su imagen ni reconoce a la empresa como un cliente que ahora dispone de alternativas investigativas locales e internacionales de igual o superior calidad y que ya no está dispuesta a esperar indefinidamente Comentarios conexos: . la universidad no capta su distanciamiento con las organizaciones por la imagen que proyecta debido a la dificultad para negociar, para concretar citas en el campus. . aunque lo enseña en las aulas, la universidad no aplica para sí misma el concepto de que la satisfacción del cliente también es un indicador de la calidad que aporta positivamente a la formación de una estrategia organizacional y a la continua demanda de sus servicios. . no existe el espíritu de lucha por mantener e incrementar las relaciones con los clientes y no clientes de la investigación; si se pierde un proyecto siempre se culpa al cliente y finalmente, a nadie le interesa.	3
- El estado de las instalaciones físicas de los laboratorios de investigación también afecta la elevada calidad de los resultados obtenidos. Comentarios conexos: . es crítico disponer de instalaciones físicas impecables acondicionados ambientalmente y con personal entrenado en prácticas de seguridad industrial. . basta visitar los laboratorios de otras universidades locales para percibir las enormes diferencias. . es impresionante que tantos equipos usados en las investigaciones estén expuestos al desconocimiento de sus resultados por no disponer de un plan de calibración, máxime considerando que dentro del campus funciona Metrocalidad desde hace varios años.	2
- Un modelo lineal en la investigación donde un elemento investiga, otro transfiere y otros aprovechan sin que los resultados incluyan el conocimiento social no es el más indicado	2
- El individualismo entre las universidades regionales no permite visualizar que los competidores no son solamente las universidades locales sino las universidades extranjeras y las empresas de consultoría (Ej : Tecnova, Inventta)	2
AMENAZAS ASPECTOS SOCIALES	
A4 SENSIBILIDAD SOCIAL DE LA INVESTIGACION - El recurso investigativo humano no está listo para afrontar los nuevos y exigentes tiempos donde el tema social cobra importancia y continua pensando que los tiempos pasados fueron mejores.	4

* número de profesores

AMENAZAS	TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIG.
-----------------	--

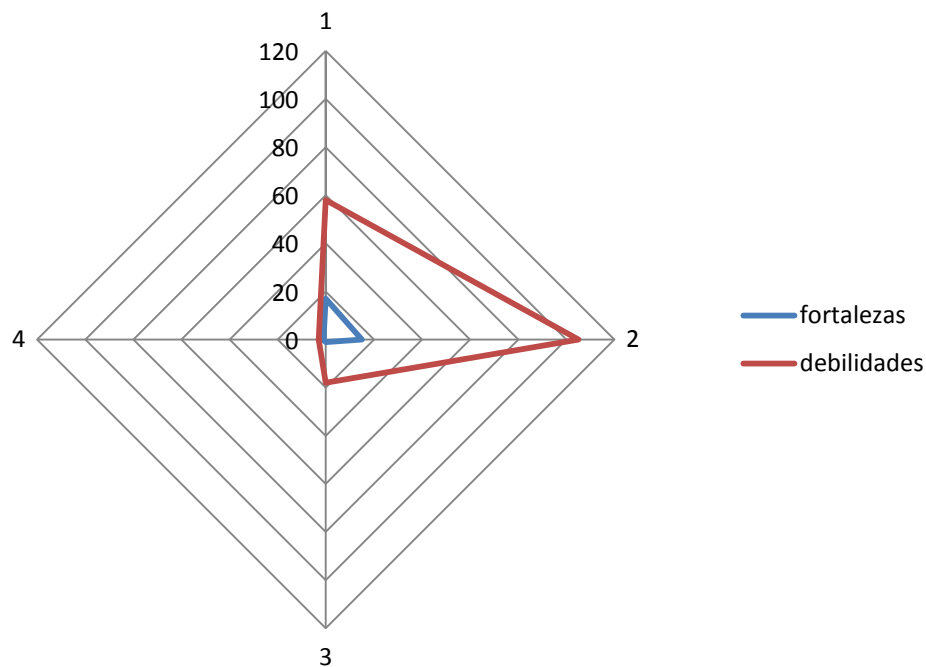
A5 DINAMICA DE LA TRANSFERENCIA DE LA INVESTIGACION	*
- Fuera de los círculos científicos no hay visibilidad interna ni nacional de las actividades de investigación, al punto que ya aparecen organizaciones como ASEUC (Asociación de Editores Universitarios de Colombia) que están tomando una importancia alternativa	1
- La protección de la propiedad intelectual es una las ventajas principales de los países industrializados, nuestro medio no aplica masivamente este concepto y está sujeto a que expertos externos en el tema tomen posesión del conocimiento local.	2
- Las novedosas y cambiantes corrientes del conocimiento en el mundo siguen desfasada y anacrónicamente las reales demandas de la parte esencial de sus componentes : la persona	2

* número de profesores

4.3.5 ANALISIS GRAFICO DEL DOFA

.Fortalezas y Debilidades

Las dos familias (Fortalezas y Debilidades) consideran cuatro códigos de segundo nivel, es decir, Políticas del Sistema de Investigación, Planeación universitaria para la investigación, Ejecución del proyecto de investigación y Transferencia de los resultados de la investigación, que a su vez cubren los códigos de primer nivel (comentarios ya clasificados de los profesores y citados en los párrafos 4.3.1 y 4.3.2 respectivamente); para visualizar el valor relativo de las Fortalezas y Debilidades, se presenta la Figura 22, donde se evidencia la prelación del segundo parámetro.



Fuente: el autor

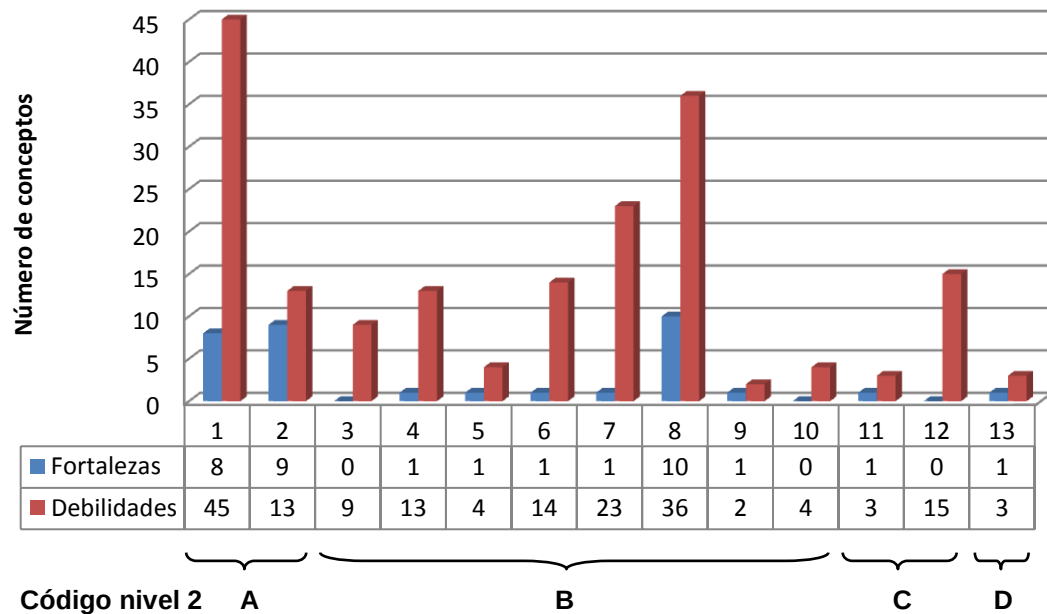
1. Políticas del sistema de investigación
2. Planeación universitaria para la investigación
3. Ejecución del proyecto de investigación
4. Transferencia de los resultados de la investigación

Figura 22. Resultado comparativo entre Fortalezas y Debilidades

Dado que cada uno de los cuatro códigos de segundo nivel correspondientes a las familias de las Fortalezas y Debilidades, considera a su vez diferentes códigos de primer nivel (que en total suman 13), en la Figura 23 se detalla el valor numérico de éstos a partir de los datos contenidos en los párrafos 4.3.1 y 4.3.2 . Por ejemplo, para la familia de las Fortalezas, el código de segundo nivel “ Políticas del sistema de investigación”, incluye dos códigos de primer nivel: “Estructura universitaria para la investigación” que acumula ocho citas (comentarios clasificados de los profesores) y “ Colciencias”, que acumula 9 citas.

Como resultado, se destaca el efecto de las Debilidades: 45 citas están relacionadas con la Estructura universitaria para la investigación y 36 citas tocan el tema del Recurso humano para la investigación.

Fortalezas y Debilidades



Fuente: el autor

Figura 23. Detalle de las Fortalezas y Debilidades

A. Políticas del sistema de investigación

Estructura universitaria para la investigación
Colciencias

B. Planeación universitaria para la investigación

Demanda de la investigación
Financiación de la investigación
Propiedad intelectual
Autonomía del investigador para seleccionar el tema a estudiar
Equipos y su mantenimiento
Recurso humano para la investigación
Tiempo disponible para la investigación
TIC's para la investigación

C. Ejecución del proyecto de investigación

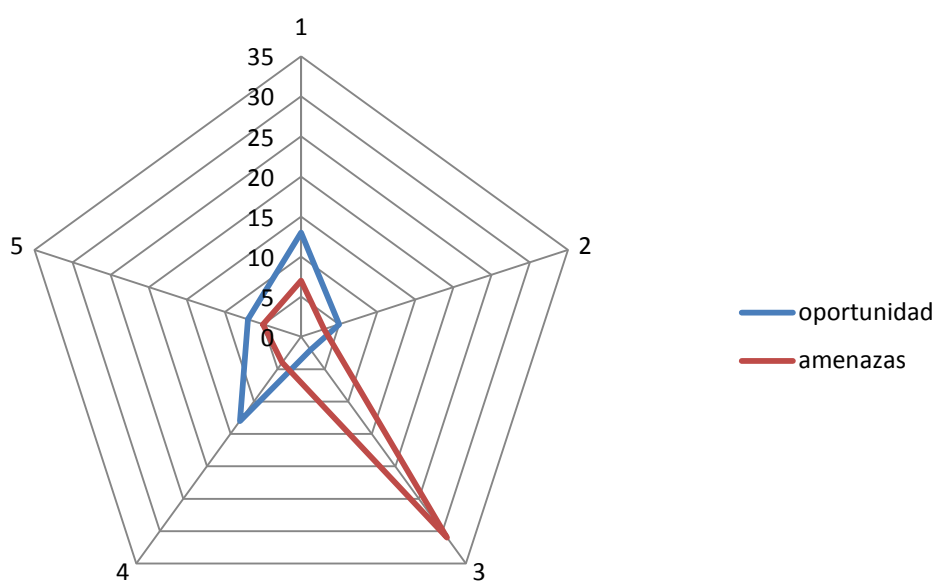
Logística
Tramitación de documentos

D. Transferencia de los resultados de la investigación

Transferencia del conocimiento investigativo

.Oportunidades y Amenazas

Para el caso de las familias de Oportunidades y Amenazas, éstas consideran cinco códigos de segundo nivel, es decir, Imagen universitaria, Actualización ante el escenario mundial, Competencia investigativa, Aspectos sociales y Transferencia de los resultados de la investigación, que a su vez cubren los códigos de primer nivel (comentarios ya clasificados de los profesores y citados en los párrafos 4.3.3 y 4.3.4 respectivamente); para visualizar el valor relativo de las Oportunidades y Amenazas, se presenta la Figura 24, donde se evidencia la prelación del segundo parámetro.



1. Imagen universitaria
2. Actualización ante el escenario mundial
3. Competencia investigativa
4. Aspectos sociales
5. Transferencia de los resultados de la investigación

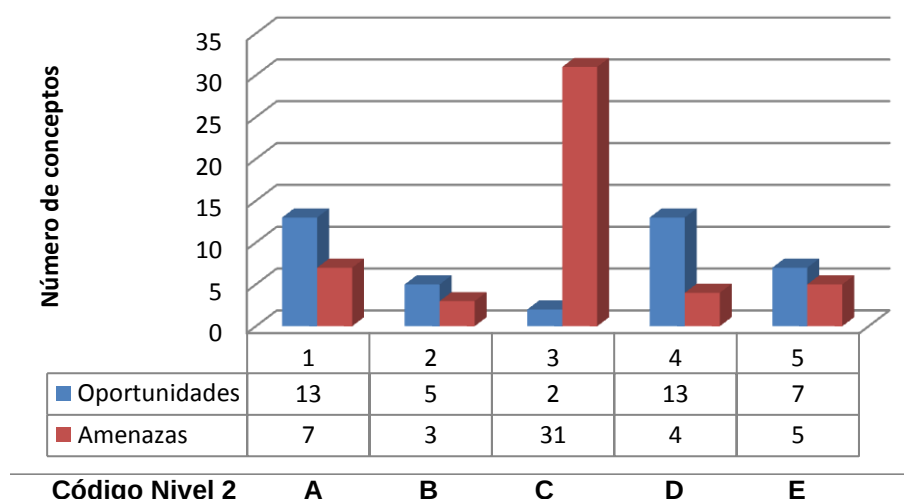
Fuente: el autor

Figura 24. Resultado comparativo entre las Oportunidades y las Amenazas

En el caso de las familias de las Oportunidades y Amenazas, estas consideran a su vez diferentes códigos de primer nivel (que en total suman 5), en la Figura 25 se detalla el valor numérico de éstos a partir de los datos contenidos en los párrafos 4.3.3 y 4.3.4 . Por ejemplo, para la familia de las Oportunidades, el código de segundo nivel “ Imagen pública de la investigación universitaria”, acumula trece (comentarios clasificados de los profesores).

Como resultado, se destaca el efecto de las Amenazas: 31 citas expresan la preocupación por la competencia con otras universidades.

Oportunidades y Amenazas



Fuente: el autor

Figura 25. Detalle de las Oportunidades y las Amenazas

A. Imagen universitaria

Imagen pública de la investigación universitaria

B. Actualización ante el escenario mundial

Efecto de los diferentes TLC sobre la investigación universitaria

C. Competencia investigativa

Competencia con otras universidades

D. Aspectos sociales

Sensibilidad social de la investigación

E. Transferencia de los resultados de la investigación

Dinámica de la transferencia de la investigación

4.4 ESTRATEGIAS GENERADAS POR EL DOFA

El análisis de la matriz DOFA obtenida acerca de la percepción de los profesores de la Universidad del Valle con respecto al efecto sobre el funcionamiento de la OTRI que genera el desempeño y los compromisos de los grupos de investigación, permite al autor concluir las siguientes estrategias, que sugiere implementar:

4.4.1 ESTRATEGIA 1 : Autorenovación estratégica de la OTRI como parte de la preparación del SIU, para atender eficientemente los macroproyectos multidisciplinarios en un ambiente de apertura internacional

Relacionando algunos aspectos internos universitarios como la Fortaleza F8, la Debilidad D1 y la Debilidad D12, se conforma una situación donde la disposición de una elevada formación académica en profesores y estudiantes permite realizar investigaciones multidisciplinarias a nivel del estado del arte, que en ocasiones se detienen por prácticas administrativas como la lenta tramitación de los documentos y la falta de proyección multidisciplinaria e internacional de los recursos investigativos, estadio que se asocia con apreciaciones universitarias sobre el entorno externo donde la Oportunidad O1 y las Amenazas A2 ; A3 indican que los proyectos macro consolidan la imagen pública de la universidad, pero donde aún se estima que el entorno externo debe girar alrededor de la academia.

Comentario

Se deduce la urgente necesidad de disponer de una agresiva y positiva visión que implante un modelo actualizado de la investigación multidisciplinaria a gran escala con nuevas concepciones lideradas por la OTRI, que proyectan al campus y al entorno nacional e internacional los siguientes mensajes:

. El SIU es cliente de sí mismo

Se recomienda aprovechar la disponibilidad de los excelentes y múltiples recursos académicos humanos que diariamente comunican a los estudiantes los conceptos de la optimización, para compartirlos y transferirlos internamente a los miembros del SIU de tal manera que haciendo hincapié en el nuevo país que los diferentes TLC ya en vigencia y la realidad social del mundo han modelado, amplíen su visión acerca de los diferentes temas nacionales y de la prospectiva de la investigación, permitiéndoles transformar en pensamiento tácito la importancia de atender además de los proyectos locales, los proyectos macro que incidan a gran escala sobre el país y el exterior, factor que redundará en el incremento de la demanda de su oferta científica y su exposición nacional e internacional, uno de los principales compromisos de la OTRI.

La disponibilidad de investigadores que complementen su conocimiento especializado con los factores indicados, representarán una considerable fortaleza universitaria que beneficiará a la OTRI en su labor para el establecimiento, conservación y negociación de la propiedad intelectual, dada la indispensable participación directa de los científicos en algunas etapas de las negociaciones con las empresas y demás organizaciones

Con el uso de los recursos académicos ya disponibles se sugiere:

- la realización de foros sobre los sistemas administrativos y financieros relacionados como el mercadeo, la adquisición, la negociación, el efecto de los TLC sobre la propiedad intelectual y la competencia investigativa, por parte de las facultades de Ciencias de la Administración y Ciencias Sociales. Por medio de la integración continua de los medios audiovisuales universitarios y de las redes sociales se puede divulgar las actividades investigativas, su oferta, su gestión, el pensamiento de los investigadores locales e invitados, de los empresarios y de los estudiantes.
- la realización de un estudio prospectivo del SIU cada cinco años
- . Optimización en el uso de los recursos físicos y humanos

En la búsqueda del mejoramiento continuo para la gestión administrativa de SIU es importante migrar de los ya superados conceptos de “revisar lo revisado” y de la “individualidad de los recursos que justifica la duplicidad de sus adquisiciones” al de la gestión monitoreada electrónicamente en tiempo real por factores de calidad e indicadores preestablecidos, metodología que permite la descentralización eficiente y la identificación de las actividades que no generan valor al proceso, aspecto que para el caso específico de la OTRI puede optimizarse al migrar de los reportes anuales al de informes mensuales donde además del resumen del porcentaje de cumplimiento de las actividades planeadas o no, se revise el estado de los compromisos que demanda el puesto de trabajo, que afectan su calificación final, medida que permite tomar las decisiones de ajuste de manera oportuna.

La ampliación del esquema administrativo de los Centros de Investigación a la estructura de los grupos favorece la velocidad de cambio al modelo sugerido pues aprovecha las experiencias y formas de trabajo acumuladas en los años de gestión con excelentes logros, lo cual considera por ejemplo, las ventajas logrables al consolidar los laboratorios de investigación estratégicamente afines en nuevos y modernos espacios físicos con clase internacional, alternativa más económica que la exigida por la reparación y dotación de las atomizadas áreas actuales que adolecen de reservas para su futura expansión o que ya representan inconvenientes de diverso orden ambiental (ruido, emisiones) a las

zonas de oficina y a los salones de clases, factores que paradójicamente autolimitan su desempeño.

. Auto evaluación de la eficiencia administrativa por parte del SIU

El esfuerzo para superar las pérdidas (y frustración personal) que genera la dilación de los procesos que conforman el INPUT de una actividad, es efectiva en la medida en la que se aplique a la totalidad de los elementos del sistema; este ejercicio implica el conocimiento de las expectativas del cliente interno o externo y del nivel comparativo de la respuesta que se ofrece como uno de los parámetros para superarlas, es decir, parte de la necesidad de reconocer las falencias propias para atender al cliente con el fin de diseñar la estrategia de solución que en su conjunto tienda a estabilizar el sistema.

Incorporar al pensamiento tácito de los miembros del SIU que el concepto de la eficiencia es permanentemente evaluado por el cliente, es un interesante objetivo a cumplir.

. Dedicación de tiempo completo a la investigación

La investigación en tiempo parcial afecta el desarrollo de la potencialidad universitaria para generar resultados, limitando la disponibilidad de los grupos para iniciar nuevos proyectos, factor negativo para la gestión de la OTRI pues reduce su capacidad para atender los compromisos vigentes y los nuevas oportunidades de investigación que el entorno externo ofrece, cediendo a otras universidades el liderazgo en tal campo.

. Formación interdisciplinaria del estudiante

Además de las anteriores medidas de emergencia, el seguimiento de un plan estructurado para acercar al estudiante de hoy a la investigación interdisciplinaria es propuesto y considera:

La realización de proyectos de semestre, de fin de curso y de tesis de grado que impliquen la participación de diferentes ramas del conocimiento, especialmente para atender los proyectos propios de la universidad en todos los campos; por ejemplo, el diseño e interventoría civil, arquitectónica, eléctrica, mecánica, ambiental, hidrosanitaria, etc de las construcciones aprobadas para la expansión universitaria y que incorporen el estado del arte en materiales y procesos. La complementación de los estudios clásicos de estadística que incluyan por ejemplo la calidad de Black Belt en Seis Sigma de manera simultánea a la obtención del título de pregrado y la difusión de este concepto de calidad como una materia en la totalidad de las facultades de la universidad es un aporte al acercamiento del estudiante a la realidad competitiva del mundo que le espera.

Mención aparte merece la importante difusión y materialización de los proyectos asociados con el espíritu emprendedor que debe acompañar al estudiante desde

sus primeros semestres para que convierta en pensamiento tácito la materialización de sus ideas.

La realización de concursos para la presentación de soluciones a problemas locales y nacionales que impliquen la generación de un producto o servicio por parte de grupos de estudiantes de diferentes facultades, que sean respaldados, promocionados con los medios audiovisuales universitarios y protegidos en cuanto a su PI es un método sugerido para el acercamiento de la academia a nuevas formas de transferencia del conocimiento.

Las organizaciones acogen los cambios institucionales por decreto o más preferiblemente por la convicción personal de su ventaja, sinergia que a su vez demanda crecientes niveles de magnitud y complejidad en sus actividades, escenario que exige la correspondiente preparación de la OTRI en cuanto a la capacitación de sus recursos humanos y físicos, acción que revierte en mayores posibilidades para posicionar su imagen internacional al participar frecuentemente en el desarrollo de proyectos de investigación a gran escala y de su correspondiente transferencia de resultados, representada especialmente en la licencia de la PI.

4.4.2 ESTRATEGIA 2 : Implementación por parte de la OTRI de críticos proyectos tecnológicos que optimicen el desempeño del SIU, como la intranet, el software para la administración de los proyectos debidamente integrado con las áreas contable, financiera, de auditoría de la universidad y la incorporación de reportes de Vigilancia Tecnológica como prerequisite a los investigadores en la evaluación y valoración de la PI.

Observando las Debilidades D1 y D13 para relacionarlas con la Oportunidad O2, se evidencia que la administración del SIU no entrega la masiva información que demandan sus miembros y que persisten algunas herramientas propias de un sistema centralizado, ambiente con el que se enfrenta la dinámica que la evolución hacia un ambiente internacional le aportan (y demandan) a un país que desea ser competitivo

Comentario

Al respecto es importante observar que la gran cantidad de investigadores y personal anexo requieren un alto volumen de información soportada en audiovisuales y directamente relacionada con el estado de los proyectos, de las ofertas de investigación, de la normatividad internacional y nacional, del SNCTI, de Colciencias, etc pero igualmente de los factores claves que establecen el desempeño de la gestión de sus diferentes áreas

Se sugiere el análisis de los siguientes aspectos:

. Puesta en servicio de un software en red para la administración integral de los proyectos de investigación

Como una herramienta específica se considera urgente disponer de un software de control de proyectos apropiado y debidamente avalado por las áreas de control interno y financiero que corresponda, para cumplir el ciclo PHVA de los mismos, para gestionar los compromisos y la totalidad de los asuntos relacionados con el estado de cada proyecto como el balance de las facturas, cotizaciones, evaluación del desempeño y las comunicaciones con los entes auditores de la universidad. Al efecto se sugiere el seguimiento de las metodologías del Marco Lógico y PMI que basen el control del desempeño del proyecto en el concepto del Valor Ganado (curvas “ S “), que mide el avance de las actividades y el costo asociado a ellas. La integración de la actividad de la OTRI con los conceptos de la administración eficiente de sus proyectos no le redunda sino beneficios al internalizar la filosofía de la calidad, que a su vez es inmediata y favorablemente cuantificada en el mejoramiento de sus indicadores de desempeño y en la sinergia que transfiere a sus clientes internos y externos.

. Difusión de los software para la Vigilancia Tecnológica

Se considera importante difundir masivamente los software respectivos que desde hace varios años están disponibles en la universidad, de tal forma que sean liderados inicialmente en las facultades para los miembros del SIU y que posteriormente evolucionen a las bibliotecas centrales para uso de toda la comunidad universitaria.

La incorporación al pensamiento tácito de la planeación basada en software y del uso de los indicadores mensuales para disponer de las acciones oportunas que garanticen su cumplimiento con respecto al tiempo, al costo y a su calidad conforman un especial mejoramiento a la capacidad competitiva del personal del SIU. Se propone la implementación de un nodo informático que incorpore la información indicada en la Figura 56.

4.4.3 ESTRATEGIA 3 : Evaluación por parte de la OTRI de los efectos social y tecnológico que genera cada proyecto de investigación

Considerando la relación de las Debilidades D4, D7 y D14 se obtiene un espacio donde el investigador selecciona con total libertad el tema de su investigación sin cubrir el componente social de la misma ni los efectos de su real transferencia, aspectos que al asociarlos con las Oportunidades O4 y O5 entregan un escenario donde luego de la evolución y fracaso de los sistemas económicos, la gran masa social que depende del trabajo, ya sea en los países industrializados o no, vuelve la mirada hacia las soluciones que la favorezcan efectivamente brindándole estabilidad prioritariamente.



Fuente : el autor

Figura 26. Información disponible en la nueva Intranet de investigación del SIU

Comentario

Las posibilidades del conocimiento dan campo para todos los investigadores pues al comparar la prioridad de la actividad científica de los países industrializados con la equivalente colombiana, los primeros se destacan por su habilidad prospectiva pues parten del apoyo a la investigación básica debidamente

patentable, pero igualmente financia la investigación aplicada que les permite materializar los hallazgos de la anterior, sin olvidar el diseño de los nuevos productos, es decir, copando todas las manifestaciones de la investigación, esfuerzo que en conjunto representan una impresionante demanda de trabajo que por aportar soluciones al compromiso político y social de cada nación en cuanto a garantizar el empleo de sus habitantes, es compensado con las fuertes y reconocidas inversiones para retroalimentar tan virtuoso ciclo.

Para el caso de la Universidad del Valle, en su misión declara el compromiso para transferir el conocimiento de tal manera que beneficie directamente a la sociedad, labor que se sugiere sustentar por medio de un plan de sensibilización a los investigadores para que parta de ellos las propuestas sociales de mejoramiento que definan el objetivo de los proyectos específicos, labor que es complementada por la OTRI al adicionar a los análisis económicos cuyo alcance finaliza con la entrega de un proyecto, las consideraciones como:

- el efecto social y tecnológico generado luego de que el nuevo producto o servicio ha sido físicamente utilizado y nuevos conceptos se han producido
- la capacidad para generar empleo

parámetros que le permiten afinar sus proyecciones en cuanto a los riesgos técnicos y legales de los proyectos, además de los costos derivados de la neutralización o mitigación de los mismos, lo cual le permiten visualizar con la suficiente anticipación las potenciales extensiones o restricciones de los derechos a la PI.

Los escenarios mundiales han cambiado al punto que “las economías avanzadas se recuperan con mucha dificultad pues sufren de niveles de desempleo persistentes, vulnerabilidad financiera, creciente preocupación sobre la sostenibilidad de la deuda pública, adolecen de un claro horizonte para el mejoramiento y en su lugar, han incrementado el precio de los commodities , afectando el poder de compra de los consumidores” (WorlEconomicForum,2011).

Actualmente en los países líderes en la investigación mundial como Alemania , el gobierno federal financia a largo plazo la tecnología de punta por medio de “clusters “ para facilitar el trabajo en red de los expertos para su beneficio común y para acelerar el lanzamiento al mercado de productos, procesos y servicios innovadores. Para el caso se cita el cluster “ m4 “ coordinado por el BioM Biotech Cluster Development GmbH (Demuth,2012) y conformado por laboratorios farmaceuticos y de biotecnología, institutos e instituciones afiliadas a las dos universidades líderes de Munich: LMU (Ludwig Maximilian University) y TUM (Technical University of Munich) que cuentan además con las clínicas universitarias Munich Helmholtz Center y Max Planck Institute; en el año 2009 esta infraestructura permitió la obtención de resultados tan positivos que obtuvo

alrededor de 30 nuevos proyectos relacionados con la “ Medicina personalizada en la Oncología “ .

La difícil situación económica de los países líderes de la investigación demuestra que el máximo nivel de conocimiento del que disponen no representa aún (o no le interesa obtener) la fortaleza necesaria para dirigir con su sabiduría los destinos de una nación, pero también puede interpretarse como el desgaste de un modelo que corresponde redefinir para solucionar los problemas propios principalmente. Tantos eventos mundiales que se condensan en pobres resultados para las poblaciones ya sin diferencia de origen desarrollado o no, presionan a la adopción de políticas de investigación que logren la atención de las necesidades de supervivencia como la alimentación y la salud, con una dinámica tal que compensen las fuentes de trabajo que el “normal” incremento del número de habitantes, la evolución tecnológica y la constante búsqueda de la optimización reduce invariablemente.

Lo anterior invita a preguntarse si lo entendido por investigación básica para un país industrializado debería tener la misma connotación para un país en condiciones sociales tan precarias como el nuestro donde los niveles de pobreza que fortalecen el permanente estado de conflicto interno, de inseguridad y el impresionante nivel de corrupción vigente en todos los estratos, también golpean de manera directa e indirecta al investigador, cuya actividad de todo orden debe ser siempre bienvenida, pero especialmente en la medida en que rápidamente permita el acceso de los medios de trabajo a la masa poblacional, la que incentive la explotación de los recursos naturales renovables agrícolas y pesqueros que ocupan lugares secundarios a favor del seguimiento de supuestos patrones de desarrollo. El aporte social esperado de la investigación conforma la imagen de la OTRI ante la comunidad y el entorno externo por ser la entidad universitaria visible.

Algunos indicadores se proponen para valorar los proyectos de investigación por parte de la OTRI como el tiempo de transferencia de una investigación hasta su aplicación social local, el número de personas del entorno interno realmente beneficiadas por la misma, la solución efectiva de problemas primarios como la alimentación, la salud, la educación y el trabajo; como indicador secundario se propone la proyección de la aplicación nacional e internacional del proyecto.

4.4.4 ESTRATEGIA 4 : Optimización de los criterios de la OTRI para aprobar y administrar las patentes

Es el resultado de asociar la Debilidad D5 que plantea la necesidad de reevaluar las políticas para la aprobación de las patentes dada la marcada demanda de recursos económicos involucrados, con las Amenazas A1 y A5 que especifican el desinterés en la investigación de la universidad pública por parte del sector empresarial y la urgencia para masificar las políticas de PI.

Comentario

Es urgente el acompañamiento de la OTRI a la empresa con nuevos argumentos para la comercialización de la investigación que prioricen las ventajas económicas que obtienen al incorporarla en sus actividades rutinarias. En el mismo orden de ideas, es crítico que la universidad visualice que la disponibilidad de patentes tiene dos lecturas, como un excelente valor agregado a su imagen investigativa y como una inversión que al acumularse en el tiempo sin ser licenciada pasa a convertirse en un costo financiero y humano tanto para el investigador que no percibe el retorno a la culminación de sus estudios como para el SIU que espera la materialización de sus esfuerzos.

Al constituirse en el responsable de la transferencia del conocimiento, se sugiere que la OTRI redefina sus lineamientos comerciales y sus recursos para optimizar la administración de la PI de tal forma que sea licenciada, tema coincidente en las organizaciones referenciadas como el estado del arte en el presente documento.

4.4.5 ESTRATEGIA 5: Formalizar en la OTRI la creación de *spin off* y *start up*

Considerando las Fortalezas F5, F7 y F8 se observa que el SIU dispone del soporte legal para proteger la PI, de una apropiada infraestructura investigativa y de una elevada formación académica en profesores y estudiantes para realizar investigaciones multidisciplinarias a nivel del estado del arte, que le permiten aprovechar la Oportunidad O5 para crear *spin off* y *start up*.

Comentario

Las Spin off ya superaron las primeras reacciones contra su viabilidad dentro de la universidad pública (UdeA, 2012), constituyéndose en una excelente alternativa por complementar la rigurosidad académica con el ejercicio real de los mercados y la superación de las restricciones operativas, factores que la identifican como el mejor laboratorio formativo para que los estudiantes dispongan de una exacta visión de las aplicaciones prácticas de su conocimiento y para que los profesores ajusten la concepción de sus cátedras. Este formato, al igual que el de las *start up* oxigena la actividad clásica académica y se convierte en una herramienta que anima a la comunidad universitaria a que se aproxime a la actividad investigativa con renovados modelos mentales, a la comunidad empresarial a cambiar sus paradigmas con respecto a las tantas veces estudiada relación con la academia y a la comunidad social a que perciba un cambio radical en sus clásicas concepciones sobre la actividad que desempeñan los estudiantes que aporta a la educación superior, conjunto de factores que apoyan la gestión de la OTRI como promotora de la transferencia de la investigación universitaria.

4.4.6 ESTRATEGIA 6: Aplicación de la normatividad mundialmente reconocida que corresponda, a los laboratorios de investigación para fundamentar una fortaleza de negociación de la investigación por parte de la OTRI

La Debilidad D8 reúne los críticos problemas operativos de los laboratorios de investigación (como la incapacidad para afrontar las fallas temporales en el suministro de los servicios públicos, el incumplimiento de la normatividad sobre la seguridad industrial, la falta de planes de análisis de riesgos y de mitigación conexa, la falta de un inventario tecnológico y de los planes de mantenimiento y calibración a los equipos e instrumentos, la imposibilidad para ingresar las 24 horas del día y un especial vacío financiero en el control de los activos que invita al abandono de los equipos asociados a un proyecto finalizado, etc), con las Oportunidades O1, O2, O4 que presentan diferentes efectos y alternativas para la utilización de los laboratorios como el aporte a la imagen universitaria en un ambiente internacional que a su vez demanda el mejoramiento de las competencias humanas y donde la Amenaza A3 recuerda la presión establecida desde los años ochenta por los sistemas de calidad que consideran el estado físico de las instalaciones del proveedor (que ya otras universidades aplican) como un punto de la evaluación a realizar por los potenciales clientes y factor para el logro de los resultados en las investigaciones desarrolladas

Comentario

Es urgente aplicar en los espacios que corresponda la conocida normatividad sobre el funcionamiento de los laboratorios de investigación, máxime cuando la misma universidad dispone de unidades reconocidas nacionalmente para calibrar instrumentos y difunde el tema a través de diplomados y cursos específicos; el uso de equipos e instrumentos no calibrados o de laboratorio no controlados ambientalmente, además de representar una fuente de riesgo para el personal, es un negativo parámetro que puede causar su rechazo como proveedor del servicio de investigación. Esta situación afecta el esfuerzo de la OTRI para ampliar la demanda de los servicios investigativos, especialmente al considerar los proyectos multidisciplinarios a gran escala que incluyan participantes extranjeros.

Es claro que varias actividades pueden iniciarse de manera inmediata en los laboratorios con áreas de alto riesgo físico, químico y biológico, no dependientes de los formalismos sino del cumplimiento de las acciones que la responsabilidad para garantizar sus operaciones involucra. Herramientas para aproximar los primeros conceptos de la necesaria internalización de la filosofía de la calidad como las 5S's pueden realizarse desde ahora sin esperar convocatorias o planes especiales, esta dinámica logra la sinergia en los miembros del SIU pues genera resultados positivos evidentes a corto plazo.

Desde la óptica del recurso tecnológico, luego de tantos años de investigación que han representado la adquisición de centenares de equipos e instrumentos y la adecuación de varios espacios, es el momento para realizar un detallado inventario sistematizado del estado de toda esta infraestructura de tal forma que se incluya las unidades disponibles con sus repuestos y consumibles para establecer un plan de actualización, reparación o eliminación; tal información debidamente clasificada y publicada en la intranet del SIU permite a los investigadores la planeación de sus actividades.

Diseño de las instalaciones

El punto de partida está constituido por la revisión de los diferentes parámetros requeridos por la aplicación del caso y su rango de operación, en muchos casos ya definida en las normas respectivas y en los manuales de los fabricantes; algunos ejemplo son:

. Condiciones ambientales: Incluye el cumplimiento de los parámetros debidamente confrontados con las condiciones requeridas por los materiales y procesos de cada laboratorio, e incluye:

- Aire acondicionado, ventilación, humedad relativa, extracción de vapores, iluminación, ruido, diseño de precuartos, manejo (identificación y neutralización) de los efluentes aéreos, líquidos y sólidos
- Diseño estructural del área: vibraciones, diseño de bases especiales para ciertos equipos, estado de vigas y columnas.
- Diseño de los sistemas centrales: Materiales, calidad de los fluidos y de sus sistemas de distribución, protección y señalización, aplicables a la energía eléctrica, aire comprimido libre de aceite, vapor, vacío, gases, drenaje, recuperación o tratamiento de efluentes.
- Distribución física de los equipos : análisis de movimientos, transporte de partes, disponibilidad de pasillos, señalización
- TIC's : hardware, software, seguridad informática, redes requeridas para el monitoreo a distancia de los procesos en ejecución

Evaluación del riesgo :

- Estudio de las situaciones que potencialmente comprometen la seguridad humana y de los equipos : plan de evacuación, uso de sensores e instrumentos para la detección y comunicación inmediata al personal que corresponda (brigada de seguridad, investigadores) de las situaciones anormales, estado de la seguridad física (pérdidas) y de los sistemas preventivos .

- Precisión de los resultados emitidos formalmente por el laboratorio:
- Criterios de contaminación cruzada, errores en el manejo de la información parcial y de los reportes finales, plan de metrología, recurso de TIC's.

Presentación de las instalaciones

La calidad de los resultados de una investigación también depende de un ambiente 5S, es decir, espacios limpios y ordenados donde las bases de datos apropiadas simplifican la búsqueda de la información, donde los muebles no aportan posibles fuentes de contaminación (hongos, partículas de madera o fibras, óxido), donde los materiales están debidamente almacenados, identificados y disponen de la trazabilidad de su vigencia y origen, donde las máquinas e instrumentos no adicionan la presencia de polvo y de residuos varios a los nuevos procesos a cumplir. La presentación adecuada de un laboratorio es además un factor para obtener la aprobación de nuevos proyectos por parte de las entidades que los financian.

Plan de mantenimiento de las instalaciones y equipos de los laboratorios de investigación

Incluye los siguientes parámetros:

- Evaluación tecnológica de cada equipo e instrumento.
- Disponibilidad de un software para el control del sistema de mantenimiento que incluye: disponibilidad de manuales en español, rata de requerimiento de servicios centrales (energía eléctrica, aire comprimido, vacío, gases especiales, etc), disponibilidad de servicio técnico interno y externo, procedimientos de manejo de equipos e instrumentos, calibraciones, rango de operación de cada variable, mantenimiento preventivo, predictivo, inventario y almacenamiento de repuestos y consumibles.
- Ajuste al presupuesto de cada facultad e instituto para que asuma formalmente el mantenimiento y calibraciones de los equipos e instrumentos una vez finalizado contablemente el proyecto que justificó su adquisición
- Plan de acceso 24 horas al día al laboratorio por parte de los miembros del SIU que corresponda, utilizando los dispositivos tecnológicos de control que garanticen la seguridad física de personas y equipos.

- Diseño de los sistemas de respaldo para las emergencias : tanques satélite de agua potable (para consumo y para incendios) y plantas eléctricas de emergencia

Algunas de las principales normas a evaluar en cuanto a su aplicación en los laboratorios del SIU son :

ISO 17025 : requerimientos generales para la competencia de laboratorios de prueba y de validación

ISO 15189 : requerimientos específicos para la calidad y competencia de un laboratorio médico

ISO 9001 : 2008 Requerimientos para un Sistema de gestión de calidad

ISO 14001 : 2004 Sistema de gestión ambiental

ISO 50001 : Sistema de gestión de la energía

ISO 18000 : Sistema de gestión de Salud ocupacional y de Seguridad

Aunque, como lo indica ISO, es importante actualizar permanentemente la información dado que cada año en promedio se adicionan 1000 nuevas normas de todo tipo.

De manera complementaria y tomando las políticas de la Universidad de Cambridge, el conocimiento de los integrantes de los grupos de investigación se extiende a las siguientes áreas:

- Diseño de la investigación
- Aspectos regulatorios y ética de la Aprobación y la Aceptación
- Uso de equipos de laboratorio
- Salud y seguridad
- Registro de datos
- Protección de la información
- Gestión de la Propiedad Intelectual y de la información confidencial

- Uso de materiales que requieren registro especial como radioisótopos, patógenos y organismos genéticamente modificados (GM)
- Gestión de la información
- Uso de animales en la investigación médica
- Participación de pacientes y consumidores en la investigación
- Requisitos gubernamentales para la investigación NHS (National Health Services)
- Conducta en los ensayos clínicos

Al respecto del mejoramiento de la infraestructura de los laboratorios, el GICUV ha planeado el Sistema Integral de Calidad – Area de Calidad y Mejoramiento, Información de laboratorios (GICUV,2013).

Contar con un inventario tecnológico convenientemente administrado donde el mantenimiento y calibración de los equipos e instrumentos sea el apropiado, donde los laboratorios de investigación dispongan del nivel de acreditación que corresponda aún a través de las auto auditorías en su etapa inicial, donde los standards internacionales se constituyan en una herramienta rutinaria de trabajo, elevan la capacidad investigativa universitaria y por ende, la capacidad negociadora y de mercadeo de la investigación que desarrolla la OTRI.

4.4.7 ESTRATEGIA 7 : Planeación estratégica de la OTRI a partir de estudios formales de mercadeo de la investigación y la Propiedad Intelectual

Al considerar la Fortalezas F1 y F8 se entiende que el SIU dispone de un fuerte componente científico apoyado por la normatividad respectiva que no percibe la Amenaza A3 representada por el desconocimiento de su calidad como un competidor más de un portafolio de ofertas investigativas y de la administración de la PI.

Comentario

Esta situación evidencia la necesidad de políticas de mercadeo de la investigación que visualicen perspectivas superiores a los antiguos cánones que aún persisten y que identificaban a la universidad como el indispensable eje alrededor del cual giraba el entorno científico del departamento del Valle del Cauca.

Además de las universidades y de las empresas privadas dedicadas a la administración de la investigación ahora se suman sus mismos clientes, representados por las empresas productoras o de servicios que aprovechen la

posibilidad legal de ser reconocidas por Colciencias como grupos de investigación, a su vez con la opción de disponer sin costo de científicos de primer nivel, escenario al que debemos adicionar el arribo a Colombia de especialistas y organizaciones que la debacle de los países industrializados multiplica.

Esta realidad demanda la aplicación de estrategias que se apoyen en formales estudios sobre la competencia investigativa que con los recursos académicos actuales de la facultad de Ciencias de la Administración puede realizarse periódicamente, pues como lo indica el conocido principio de calidad, es necesario medir para mejorar, el conocimiento de tal información evidentemente ayuda a replantear las políticas de la OTRI sobre datos y hechos.

De la actual polarización entre la universidad y la empresa que se manifiesta en la mínima demanda de la investigación académica puede rescatarse como un enorme factor a favor de la universidad la presencia de miles de sus egresados en las diferentes posiciones jerárquicas que un apropiado plan de acercamiento puede mejorar con la realización de eventos y conferencias de actualización a los funcionarios de las empresas por parte de la academia y de jornadas de actualización a la academia a cargo de los empresarios, actividades a realizar alternativamente en el campus y en las organizaciones. Como resultado de lo anterior se obtiene una decantación de los proyectos de investigación, de los requerimientos de asesoría y de la revisión de la oferta académica, que solo representan beneficios comunes.

Considerando que las relaciones organizacionales dependen en gran medida del éxito entre las relaciones humanas de sus integrantes, un escenario como el indicado conforma los recursos que dará fortaleza a la OTRI en su labor de mercadeo de la investigación.

Se requiere cambiar el actual pensamiento tácito de muchas organizaciones públicas y privadas que no conocen o no consideran la necesidad de la investigación, hacia estadios donde se identifique el aporte que para su estabilidad financiera representa la identificación y apropiada administración del conocimiento entregado por la investigación. Tal labor a cargo de la OTRI exige una fuerte actividad de mercadeo del conocimiento universitario y la demostración de la capacidad investigativa para atender eficientemente las inquietudes empresariales dejando en el pasado los trámites que tomaban tiempo ilimitado.

4.4.8 ESTRATEGIA 8 : Publicación en la intranet del SIU, por parte de la OTRI del estado de cada proyecto y de cada programa gubernamental para la investigación universitaria

La Debilidad D4 indica que el presupuesto nacional para la investigación es reducido al ser administrado por los diferentes organismos estatales, limitando su

real disponibilidad en la universidad, situación que genera preocupación sobre el auxilio prometido con las regalías, problemática que la Amenaza A1 complementa al especificar que el marco legal no permite establecer una estrategia investigativa coherente pues el futuro de la Ley 30, la corrupción generalizada y las oscilaciones políticas que los frecuentes cambios en la gobernación del Valle del Cauca lo impiden.

Comentario

Como lo indican los investigadores, en el SNCTI se ha migrado de un escenario con pobres ofertas para el desarrollo investigativo a un panorama de amplios programas, oportunidades y promesas; regularmente se anuncia la constitución de nuevas entidades estatales que duplican las ya vigentes y se promociona nuevos planes para el apoyo de la investigación; conscientes de la inestabilidad de la gobernación del Valle del Cauca en los últimos años y ante los primeros indicios acerca del desvanecimiento de las regalías prometidas, es urgente realizar con la ayuda de la OTRI un especial seguimiento (publicando en la intranet del SIU la información pertinente) del estado y resultados de cada proyecto, convocatoria y convenio departamental que involucren la investigación universitaria.

La rigurosidad en la presentación mensual del uso de los recursos públicos y privados disponibles para la investigación por parte de la OTRI es en estas épocas de masivo desconcierto un factor esperado por la comunidad.

4.4.9 ESTRATEGIA 9: Establecimiento de un clima organizacional en el SIU que la transforme en una fortaleza para la negociación de la PI por parte de la OTRI.

La Debilidad D8 presenta una marcada presencia de problemas en las relaciones humanas entre los investigadores, al punto de afectar la administración de los recursos y la dedicación científica a los proyectos, situación opuesta a la Oportunidad O2 que plantea la necesidad de acoger las oportunidades mundiales y la transición a dinámicas e integradoras políticas.

Comentario

Por su magnitud y efectos, este es el parámetro que el autor considera más trascendente en las entrevistas, por lo cual se recomienda:

.Políticas para la gestión del clima organizacional

Los aspectos planteados por varios investigadores evidencian una serie de diferencias que minan las relaciones humanas en el SIU que por continuar acumulándose representan un alto riesgo para el cumplimiento de los

compromisos como los proyectos multidisciplinarios; se sugiere la urgente atención de este aspecto por parte de los Directores de Investigación de cada facultad e Instituto asesorados por los expertos de la facultad de Ciencias de la Administración y de Recursos Humanos.

Algunos ejemplos de la situación son :

- . El esquema donde la atención a las labores investigativas está conformada por horas de dedicación de imposible o muy compleja y menos productivas confirmaciones, desplaza los prioritarios objetivos científicos afectando el logro de los resultados y las relaciones con las organizaciones contratantes de los servicios universitarios que como es natural, no entienden tal práctica administrativa. La disposición de investigadores dedicados tiempo completo es una propuesta profesoral que renueva el esquema del SIU y solo genera ventajas al representar mayor nivel de realizaciones, más cantidad de propuestas relacionadas con la propiedad intelectual, mayor masa crítica de profesionales involucrados, mayor reconocimiento universitario, mayor nivel de utilización de la infraestructura y mejores argumentos para obtener proyectos de investigación de creciente trascendencia que a su vez compensarán el evidente incremento en el presupuesto de funcionamiento.

- . La centralización para la administración de los proyectos aprobados ha generado situaciones donde la demanda inmediata de recursos económicos para evitar la detención de algunos procedimientos de su proyecto no puede ser provista obligando al investigador al uso de sus recursos personales con carácter no reembolsable.

- . Existe una tendencia por asociar los logros de los grupos más fuertes con los factores diferentes a la capacidad investigativa pura, que en resumen transfieren una tensa atmósfera claramente negativa para todos.

La solución de estos aspectos afectará positivamente la imagen de la OTRI como una entidad con capacidad para cumplir eficientemente sus compromisos con la empresa.

4.4.10 ESTRATEGIA 10 : Identificación por parte de la OTRI de fuentes alternas a Colciencias para financiar la investigación

Colciencias merece un párrafo aparte dada la Debilidad D2 que reúne diferentes aspectos como el apoyo prioritario a la investigación aplicada, la dificultad para el acceso y administración de sus recursos, la variedad en los indicadores exigidos y especialmente su variabilidad anual, en tanto que la Oportunidad O2 presenta la posibilidad para aprovechar las ofertas internacionales como punto de referencia para acceder a nuevas fuentes de financiación de los proyectos de investigación

Comentario

Conocida la complejidad y las continuas modificaciones para el trámite de los auxilios de Colciencias, entidad que trata infructuosamente de atender la normal pero creciente demanda nacional de recursos para la investigación que más academias reclaman y reconociendo que la Universidad del Valle ya capta al lado de la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional los máximos porcentajes del presupuesto nacional asignado, se sugiere fortalecer la búsqueda de fuentes alternas de orden nacional e internacional, destinando en la OTRI a especialistas con claros objetivos e indicadores al respecto.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Luego de presentada la información de los anteriores capítulos, se resume en los siguientes puntos las conclusiones sobre la presente investigación:

.PREMISAS PARA LA APLICACION DEL MODELO ESTRATEGICO EN LA OTRI DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

Por tratarse de una propuesta de cambios importantes, para que sean prácticos es necesario que estén integrados con un sistema adecuado, que se sugiere sea el siguiente:

5.1.1 Proyección del modelo SIPOC a la estructura sugerida para la OTRI

Observando los nueve puntos que constituyen las responsabilidades a cargo de la OTRI se identifica los siguientes elementos del SIPOC que se visualizan en la Figura 27:

SUPPLIER

- . Vicerrectoría de Investigaciones de la universidad
- . Investigadores
- . SNCTI
- . Estado colombiano
- . Empresas nacionales e internacionales

INPUT

Corresponde a las especificaciones de los Inputs que suministrarán los Suppliers, considerando que la Dirección de la OTRI es responsable de negociarlas en los casos relacionados con las empresas.

- . Vicerrectoría de Investigaciones de la universidad: Indicadores de desempeño
- . Vicerrectoría de Investigaciones e Investigadores: Licencia de todas las patentes disponibles
- . SNCTI: Cumplimiento de normas, planes y eventos del organismo
- . Estado colombiano: Cumplimiento de la legislación
- . Empresas privada y pública nacional e internacional: Cumplimiento de la legislación, los contratos sobre los resultados de la investigación y su PI.

PROCESS

Es la gestión realizada por la Dirección de la OTRI para transformar de manera eficiente los INPUTS en los OUTPUTS solicitados, dentro del marco de las funciones especificadas en el artículo 10 del Acuerdo 008 de febrero 10 de 2003, establecido por el Consejo Académico de la Universidad del Valle.

OUTPUT

Constituído por los productos y servicios realmente entregados por la OTRI, que son evaluados por los CUSTOMER de acuerdo con los parámetros ya conocidos.

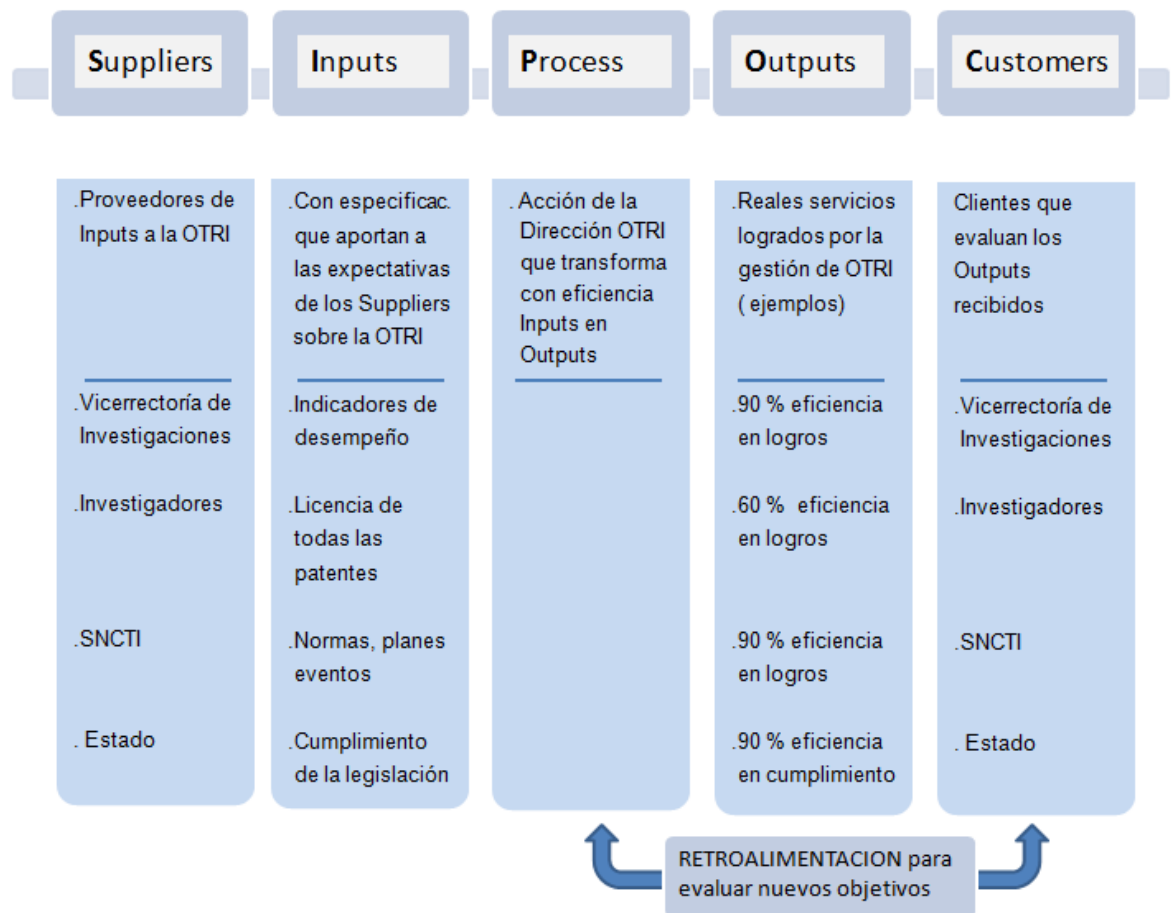


Figura 27. Diagrama SIPOC para la OTRI

Fuente : el autor

CUSTOMER

Clientes de los productos y servicios entregados por la OTRI, que luego de evaluar las especificaciones respectivas, retroalimentan su concepto a la Dirección de la OTRI para que responda por los compromisos en el caso de los contratos o para que optimice su gestión en el caso de los indicadores de desempeño.

- . Vicerrectoría de Investigaciones
- . Investigadores
- . SNCTI
- . Estado colombiano
- . Empresa privada y pública nacional / internacional

5.1.2 Conceptualizaciones sobre la OTRI

Para la creación del modelo estratégico de la OTRI se utilizaron los siguientes criterios:

- . Conceptos derivados de la DOFA que se relacionan con la operación de la OTRI
- . Las funciones asignadas a la OTRI en el artículo 10 del Acuerdo 008 de febrero 10 de 2003 emitido por el Consejo Superior de la Universidad del Valle y que figuran como vigentes a la fecha.
- . Criterios de calidad como:
 - . la calidad final en un proceso es la resultante de su aplicación desde las primeras etapas
 - . cada actividad de un proceso, demanda tiempo, costo y expectativas humanas, por lo tanto la idea es crear anteproyectos de investigación ganadores que no impliquen reprocesos y que dispongan de reales posibilidades para su realización.

Para la apropiada aplicación de las políticas propuestas a continuación, se sugiere disponer de un ambiente con los siguientes fundamentos o principios:

Concepto 1: La OTRI como un Subsistema

Como tal:

- . la OTRI diseña un mapa sistémico donde a partir de sus responsabilidades oficiales, identifica el aporte que cada proceso realizado por sus funcionarios hace a tales compromisos.

- . aplicando herramientas como el análisis del clima organizacional, las encuestas formales de la percepción de su gestión y las encuestas formales de mercadeo de la propiedad intelectual, la OTRI identifica los paradigmas formados en el tiempo por su gestión, por las tendencias de sus subelementos o por los cambios en el entorno, con el fin de actualizarlos o superarlos.
- . la OTRI lidera la conformación de un ambiente donde la sinergia entre sus elementos internos que genera la obtención de positivos, novedosos y crecientes resultados es transmitida a otras áreas universitarias con las cuales está permanentemente interrelacionada.
- . con una concepción teleológica apoyada en la innovación y el mejoramiento continuo inherente, la OTRI dinamiza la emergencia de nuevas y positivamente agresivas metodologías de trabajo que buscan el logro de mejores escenarios dentro de la estrategia organizacional concertada.
- . con criterio heurístico, la OTRI toma novedosas pero rigurosamente evaluadas decisiones con plena consciencia de las probabilidades de error que aun así involucran; situación que optimiza con la permanente retroalimentación al modelo creado y con la consideración de la resiliencia del caso.

Concepto 2: Gestión de procesos integrales en la OTRI

La idea es que cada funcionario realice procesos integrales completos (obviando los procesos con múltiples usuarios pero sin un responsable), para los cuales ha sido suficientemente capacitado, con el fin de planearlos, hacerlos, verificarlos y actualizarlos con la ayuda del software adecuado cumpliendo los indicadores que califican su gestión, labor en la que es acompañado como co – responsable por su jefe inmediato.

Aunque los procesos estén asociados a un funcionario, con la debida protección informática es posible que se disponga de sistemas alimentados por múltiples usuarios y especialmente, que permitan su consulta en la intranet del SIU por predefinidas jerarquías.

La aplicación de los procesos integrales proporcionan *empowerment* a los funcionarios y liberan a los directores del conocimiento de un exceso de detalles que no le generan valor a la actividad pero que le toman tiempo, mejor utilizado optimizando su gestión y su propio desempeño.

Concepto 3: Reportes mensuales de actividades de la OTRI

Los Reportes Mensuales de Actividades tienen la ventaja de presentar a sí mismo, al superior inmediato y a las oficinas con las cuales se interrelaciona, la actividad puntual que cada funcionario desarrolla y el estado de sus indicadores

de gestión, resultado que le retroalimenta para planear oportunamente las acciones correctivas que corresponda para cumplir los compromisos anuales del cargo.

Concepto 4: Mapas de flujo de valor (Value Stream Mapping)

Realizar los Mapas de Proceso corresponde a la primera fase de una evaluación administrativa pues simplemente presentan la forma de trabajo a la fecha, sin definir si son adecuadas u óptimas y sin definir su aporte de valor para el área; es necesario complementarlos con los Mapas de Flujo de Valor (Value Stream Mapping), que al analizar a profundidad cada paso logran identificar las pérdidas con el fin de superarlas para optimizar el proceso original, creando un nuevo Mapa de proceso donde solamente se efectúa las acciones que generan valor al cliente y al desempeño de la OTRI, plan que estará vigente durante un año antes de ser actualizado por el mismo funcionario como parte de los compromisos de su cargo.

Concepto 5: Rotación de funciones

Disponer de un plan carrera donde los profesionales propuestos para la OTRI y las facultades, que se detallan posteriormente, roten sus funciones en períodos propuestos de dos años o de acuerdo con la estrategia administrativa del caso, permite la consolidación de fuertes grupos que atenderán integralmente la problemática para seleccionar una idea de investigación, su evaluación y valoración tecnológicas, sus costos, su protección intelectual y sus posibilidades de transferencia, parámetros que redundan en una labor más eficiente de la OTRI, que ya no estará sujeta a la revisión, devolución y posteriores revisiones del mismo documento.

5.1.3 Revisión de las asignaciones vigentes de la OTRI

Considerando los anteriores principios, a continuación se analiza las actuales responsabilidades asignadas a la Dirección de la OTRI (Universidad del Valle, 2013), para actualizar su descripción en el nuevo modelo sugerido.

- Es importante identificar los grupos de investigación con los cuales interactúa la OTRI, pues permite estudiar la real capacidad para atenderlos con el número de funcionarios disponible en la oficina,.
- La incorporación de la Vigilancia Tecnológica sistematizada como parte del proceso para evaluar cada proyecto de investigación en la OTRI es crítica.
- La consolidación de sólidas relaciones universidad – empresa dependen en gran parte de las relaciones públicas y de la permanente búsqueda de oportunidades investigativas que realice la OTRI, por tal razón, se recomienda la

especialización de sus funcionarios y el organigrama que se indica en la Figura 29.

- La preparación y mantenimiento de la base de datos de la oferta científica y tecnológica de la universidad implica que los funcionarios de la OTRI demanden permanentemente a los grupos de investigación su actualización, creando una actividad que no genera valor y que en su lugar se recomienda reasignar a cada grupo de investigación como una función formal que se sugiere cubrir con la ayuda del profesional propuesto para las facultades e institutos (posteriormente descrito), de tal manera que en la intranet del SIU y en la página electrónica de la universidad se disponga de los catálogos y audiovisuales en idioma inglés y español que la OTRI pueda utilizar en el momento adecuado.

5.2 Plan estratégico para la OTRI de la Universidad del Valle

En la Figura 28 se presenta el esquema del Plan estratégico para la OTRI de la Universidad del Valle, que describe una serie de acciones, que convenientemente socializadas y complementadas por las lecciones aprendidas en su evolución por parte de los funcionarios que corresponda, permitirán su logro.

5.2.1 ACCIÓN 1: Investigaciones periódicas sobre la percepción del cliente de la OTRI

Establecer un Plan formal de Mercadeo para la OTRI con el fin de disponer de un programa macro de actividades que haya identificado a los clientes, su ubicación y especialmente sus expectativas y percepciones del servicio, que el modelo SERVQUAL define como:

- . la confiabilidad que les representa la universidad para cumplir los acuerdos
- . la sensibilidad de la academia para colaborar en el afinamiento de sus requerimientos
- . la seguridad que proyectan los funcionarios universitarios en las interacciones respectivas
- . la empatía personal entre los funcionarios de la universidad y de la empresa para desarrollar las acciones conjuntas
- . la favorabilidad de los tangibles universitarios como la apariencia física de las oficinas, laboratorios y material de promoción

De manera complementaria, el Plan de Mercadeo también identificará y cuantificará el efecto de la competencia investigativa de origen universitario o no.

Responsable:, Dirección de la OTRI

Recurso: Expertos en Mercadeo de la facultad de Ciencias de la Administración

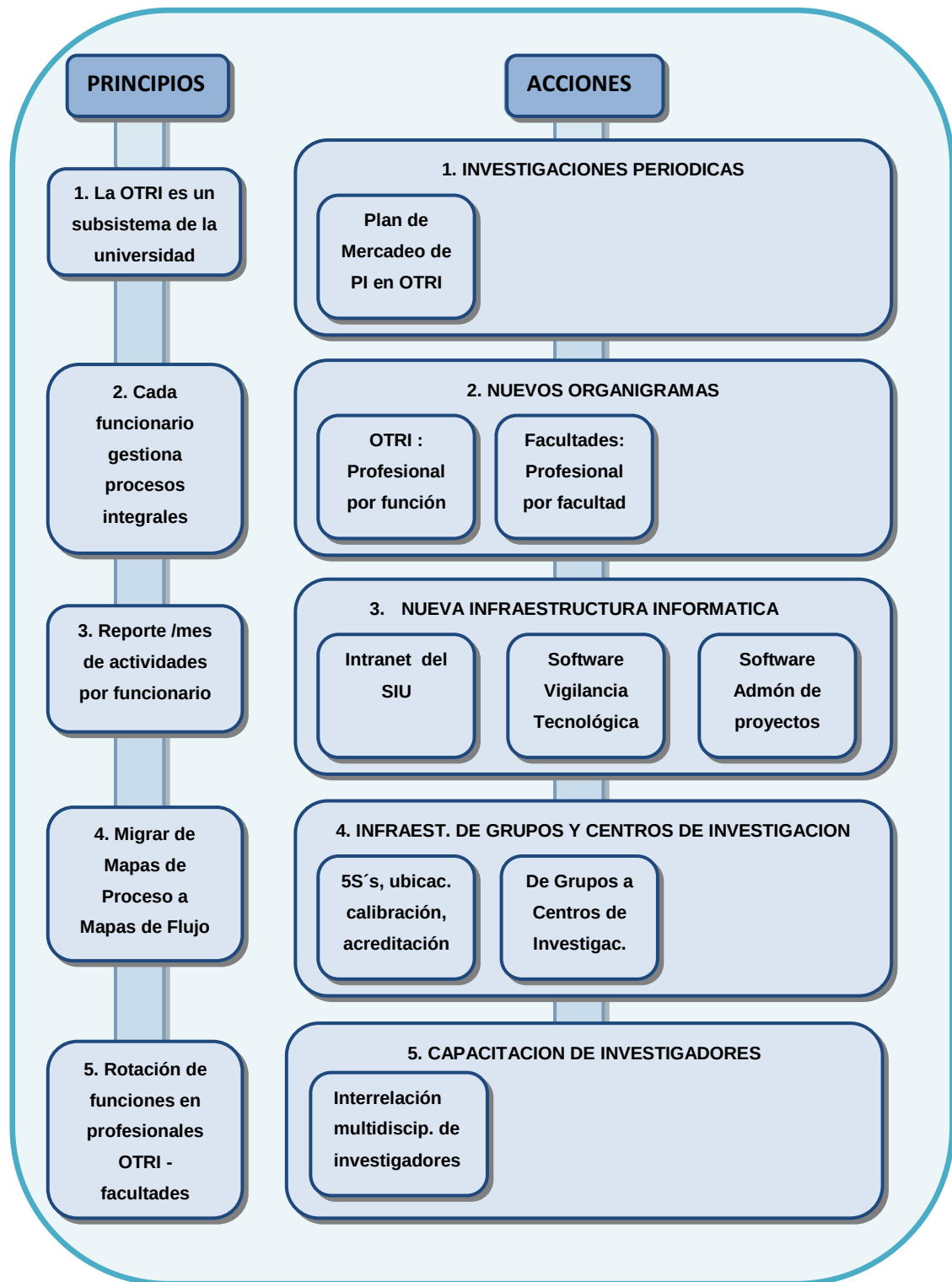


Figura 28 Plan estratégico de la OTRI de la Universidad del Valle

Fuente : el autor

5.2.2 ACCIÓN 2 : Nuevo organigrama propuesto para la OTRI

El objetivo buscado consiste en un escenario donde los proyectos de investigación son creados por científicos y funcionarios con una amplia visión de primer nivel en los campos académico, práctico, de Gestión Tecnológica, de PI, de costos, que por lo tanto producen muy sólidos documentos que permiten a la OTRI más eficientes negociaciones como resultado de su gestión previa para posicionar la calidad de la investigación universitaria en el entorno local e internacional. Tal ambiente demanda la asignación de funcionarios cuyo perfil y competencias se sugiere en la página 140.

- Organigrama para la OTRI

El balance entre el número de investigaciones, el número de proyectos preseleccionados para su transferencia formal, el número de patentes ya disponibles y la dificultad para licenciarlas, demandan las siguientes consideraciones:

. la transferencia interna efectiva de la filosofía de la calidad, logro que en la práctica exige un permanente acompañamiento personal para diseminar los conceptos, pero igualmente para aclarar las permanentes consultas y acordar los lineamientos específicos que cada caso demanda.

. el mercadeo de la oferta investigativa universitaria con la dedicación formal inherente, entendida como la planeación, realización y seguimiento controlado de los trámites personales con los diferentes funcionarios de orden nacional e internacional.

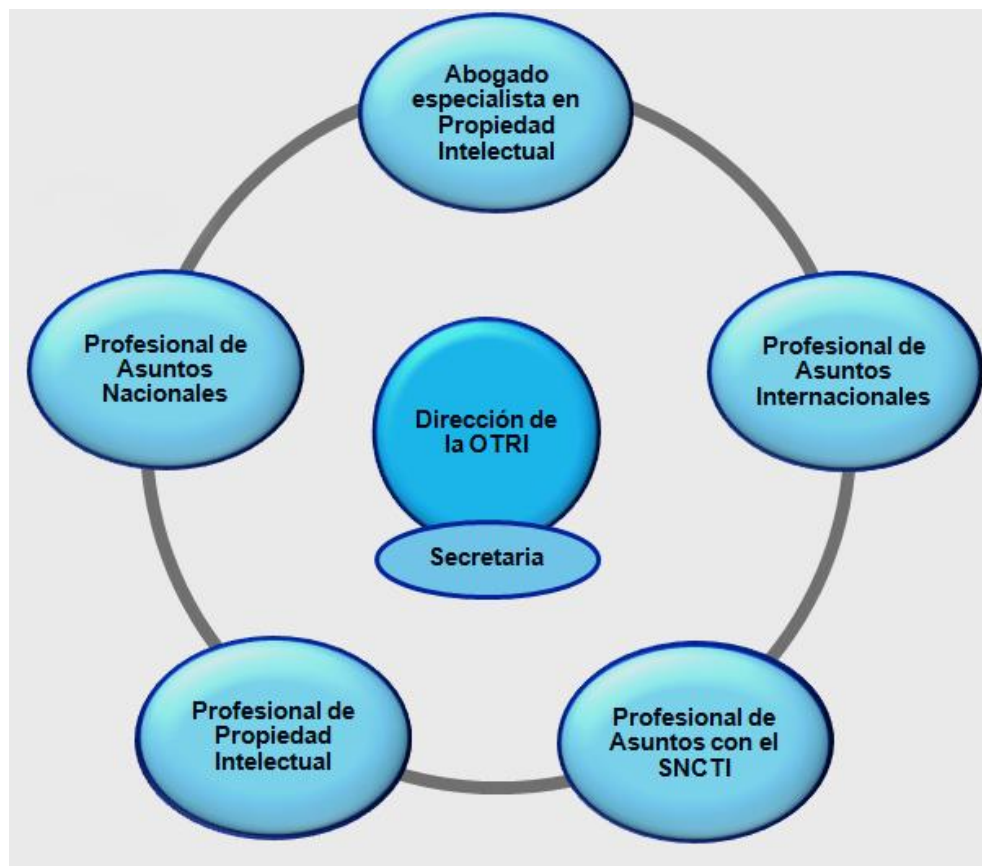
- Inclusión de un profesional a cargo del Vicedecano de investigaciones de facultad o instituto

Con una visión de procesos, es importante redistribuir la función, no la responsabilidad, del director de grupo de investigación para que agregue valor a su actividad al delegar las actividades administrativas de rutina a un profesional asistente, convenientemente capacitado en los temas de propiedad intelectual, finanzas universitarias, evaluación y valoración tecnológica, para que reportando a cada Director de Investigaciones de facultad o instituto, interaccione continuamente con los investigadores con el fin de decantar cada idea en conjunto para formalizar documentos bien estructurados que sean eficientemente tramitados por la OTRI.

Responsable: Vicerrectoría de Investigaciones, Dirección de la OTRI, Decanos de las facultades e Institutos, Investigadores

Organigrama para la OTRI

. Dirección de la OTRI: La dirección de la OTRI dispone de cinco profesionales, de los cuales excepto el abogado, todos atienden diferentes temas pero disponen del perfil y de las competencias que los habilita para atender cualquiera de las responsabilidades inherentes a cada cargo. La descripción del organigrama propuesto para la OTRI se indica en la Figura 29.



Fuente: El autor

Figura 29 Organigrama propuesto para la OTRI

A continuación se describe el perfil y competencias sugeridas para cada uno de los funcionarios de la OTRI

5.3 Funciones del personal de la OTRI

5.3.1 Dirección de la OTRI

Descripción general

Utilizando el modelo SIPOC, la Dirección de OTRI recibe una serie de Inputs que por medio de su gestión transforma en Outputs que tienden al mejoramiento del sistema investigativo universitario.

INPUT a la Dirección de la OTRI

Se consideran 13 elementos que aportan información de algún tipo para el funcionamiento y gestión de la OTRI

- . Percepción del cliente
Corresponde a los resultados de una encuesta bianual (a realizar por la facultad de Ciencias de la Administración con el modelo Servqual o equivalente).
- . La estrategia de la competencia
Por medio de investigaciones lideradas bianualmente por la facultad de Ciencias de la Administración se obtiene un escenario sobre la actividad de las entidades que compiten con el SIU.
- . Instrucciones sobre la estrategia investigativa de la Universidad del Valle
Corresponde a los lineamientos internos con respecto a la investigación, definidos por la universidad
- . Instrucciones sobre los lineamientos vigentes y proyectados por el SNCTI
Actualiza sobre la evolución de las políticas estatales y los nuevos requerimientos del SNCTI que debe cumplir la universidad.
- . Indicadores de la eficiencia en el cumplimiento de los compromisos de la OTRI con la Vicerrectoría de Investigaciones
- . Definición de los compromisos de la Dirección de la OTRI con la Vicerrectoría de Investigaciones
- . La percepción del subalterno
Estado del Clima Organizacional del grupo de la OTRI; considera la percepción de cada subalterno en los temas que consideren apropiados para el mejoramiento de la actividad individual y común.

- . Indicadores personales de desempeño de cada subalterno
Incluye el conocimiento y retroalimentación individual a cada subalterno con el fin de disponer de la visión sistémica del recurso humano que permita planear su desarrollo. El Director de la OTRI es co-responsable del éxito de subalternos.
- . Estado de los parámetros financieros para la operación de la OTRI
Con el debido entrenamiento, el Director de la OTRI, distribuye a cada subalterno la responsabilidad para el manejo del presupuesto de su área y lidera el resultado del grupo.
- . Escenario financiero relacionado con la inversión, ingresos y egresos de las diferentes alternativas de propiedad intelectual en curso y proyectadas
Por su magnitud, es el más importante parámetro operacional, que demanda un permanente análisis sobre la real demanda de una potencial patente y la estrategia a emplear para evitar la acumulación de patentes sin transferencia.
- . Requerimientos específicos de diferentes departamentos de la universidad o del estado o la solicitud para cumplir normas o procedimientos
Incluye el cumplimiento de los compromisos inherentes a la cantidad de organizaciones diferentes al SNCTI a la cual está adscrita la universidad
- . Requerimientos diversos por parte de los investigadores
Es la atención personalizada a cada investigador que lo considere
- . Requerimientos específicos de la Vicerrectoría de Investigaciones
Actividades especiales solicitadas por la Vicerrectoría de Investigaciones

. TRANSFORMACION, a cargo de la Dirección de la OTRI

Son parámetros de la gestión desarrollada por la Dirección de la OTRI :

- . Compartir con los subalternos el compromiso para garantizar la permanente actividad de todos los grupos de investigación, al suministrarles oportunamente las fuentes que demandan su oferta científica.
- . Coordinar el desempeño del personal a su cargo nivelando adecuadamente la demanda del cumplimiento de los diferentes indicadores de cumplimiento con el *empowerment* de sus actividades, estimulando la autonomía para tomar decisiones dentro de la normatividad vigente y especialmente reconociendo el espíritu innovador.
- . Disponer de un plan carrera donde la rotación de las actividades entre sus subalternos y la ejecución de un plan de auditorías internas de gestión son las herramientas básicas utilizadas.

- . Establecer como herramienta de trabajo entre su personal el uso de software especializado para la administración de los proyectos de investigación, extensible a otras actividades inherentes a su cargo como el monitoreo mensual de sus indicadores.
- . Acompañar a cada funcionario a cargo en la permanente optimización de los diagramas de flujo de valor (*value stream mapping*) con el fin de simplificar los procesos y disponer de las actividades que realmente generen valor .
- . Priorizar en el grupo las actividades que permitan la licencia de las patentes en etapa de negociación factible.
- . Apoyar al grupo a cargo para que optimice su capacidad de negociación tecnológica y financiera a nivel local e internacional; incluye el desarrollo de las habilidades para el mercadeo, compra y venta de tecnología
- . Establecer como un requisito para los reportes de su grupo a cargo el uso de software para la vigilancia tecnológica
- . Internalizar en el grupo a cargo la filosofía de la calidad en la gestión, representada por el uso de metodologías donde la administración eficiente del tiempo, del costo y del cumplimiento oportuno de las diversas actividades sea el patrón para evaluar su desempeño.
- . Estimular la publicación en la intranet del SIU de los logros de cada funcionario a su cargo y de los logros grupales.

. OUTPUTS de la Dirección de la OTRI

La gestión de la dirección de la OTRI para transformar los Inputs anteriores es medida con los siguientes Indicadores de desempeño

1. Porcentaje del costo financiero de las patentes licenciadas	
$\frac{\text{Valor presente de las licencias de patentes negociadas} * 100}{\text{Valor presente de la inversión en la obtención de las patentes vigentes considerando el costo del capital retenido}}$	> 100 %
2. Licencia de patentes / otros derechos de PI	: 1 / año
3. Mejoramiento anual en el Value Stream Mapping de los procesos a su cargo (simplificación del ciclo del proceso)	: 10 %
4. Porcentaje de anteproyectos de investigación valorizados	
$\frac{\text{Número de anteproyectos valorizados} * 100}{\text{Número de proyectos recibidos}}$	: 100 %
5. Obtención de los derechos de propiedad intelectual que corresponda en el tiempo y al costo planeado	: + / - 5 %
6. Cumplimiento oportuno de Univalle de todo compromiso normativo relacionado con el SNCTI	
$\left[\frac{\text{Número de normas y procedimientos del SNCTI ya vigentes en Univalle}}{\text{Número de normas y procedimientos requeridos por el SNCTI, que realmente apliquen en Univalle}} \right] * 100$	: 100 %
7. Realización de contratos con organizaciones de carácter público o privado para realizar investigación universitaria	:5 /semestre
8. Cumplimiento de los objetivos de los eventos especiales programados por la OTRI para la difusión de la oferta investigativa universitaria	: 100 %
9. Asistencia de investigadores a eventos nacionales e internacionales	: 2 /semestre
10. Mejora en la percepción positiva de la gestión realizada, por parte del SIU y de los empresarios	:10 % / anual
11. Porcentaje de grupos de investigación con proyectos financiados nacional e internacionalmente, identificados por la OTRI	> 50 %
12. Presentación de un Reporte Mensual de Actividades de la OTRI	: 100 %

Fuente: El autor

Tabla 8 Outputs de la Dirección de la OTRI

Las responsabilidades de cada funcionario a cargo de la dirección de la OTRI se describen a continuación:

5.3.2 Profesional OTRI de Propiedad Intelectual

Funciones

Descripción general

El Profesional de Propiedad Intelectual toma los anteproyectos aprobados por el Comité de Investigaciones y realiza su valoración tecnológica considerando la consulta al departamento legal de la universidad y a los investigadores involucrados; sus conclusiones son revisadas por la Dirección de la OTRI, que las presenta al Comité de Investigaciones para su definición.

Funciones básicas

- . Valoración tecnológica de los anteproyectos de investigación aprobados por el Comité de Investigaciones

Para alimentar los datos necesarios en la valoración tecnológica, el Profesional de Propiedad Intelectual consulta al abogado especializado y en conjunto con los investigadores respectivos optimizan la estrategia aplicable, que es presentada a la Dirección de OTRI para su revisión.

- . Licenciar la propiedad intelectual universitaria disponible

Funciones operativas

- . Utilizar software para Vigilancia Tecnológica, aplicable a su actividad
- . Actualizar en red por medio del software adecuado el estado de cada anteproyecto a su cargo, de tal manera que se disponga en la intranet del SIU de una exclusiva versión sobre el tema.
- . Generar un reporte mensual de actividades a la Dirección de OTRI incluyendo el estado de sus indicadores de desempeño

1. Cumplimiento del presupuesto a cargo	: 100 %
2. Porcentaje de anteproyectos valorizados $\frac{\text{Número de anteproyectos valorizados} * 100}{\text{Número de proyectos recibidos}}$	: 100 %
3. Obtención de los derechos de propiedad intelectual que corresponda en el tiempo y al costo planeado	: +/- 5 %
4. Cumplimiento de los objetivos de los eventos especiales programados por la Dirección de OTRI para la difusión de la oferta investigativa universitaria	: 100 %
5. Mejoramiento anual en el Value Stream Mapping de los procesos a su cargo	: 5 %
6. Presentación de un reporte Mensual de Actividades el primer día hábil del mes siguiente, incluyendo el estado de los indicadores de desempeño	100 %

Fuente: El autor

Tabla 9 Indicadores de desempeño del profesional OTRI de Propiedad Intelectual

5.3.3 Profesional OTRI de asuntos con el SNCTI

Funciones

Descripción general

El Profesional de Asuntos del SNCTI es responsable de analizar la información recopilada en las reuniones de tal grupo a las que asiste y de las actualizadas fuentes que corresponda sobre la oferta de convocatorias y normatividad asociada, donde la universidad, por su calidad de integrante del SNCTI, pueda estar comprometida, luego de lo cual realiza la gestión interna que permita la oportuna obtención de los recursos humanos y económicos con los cuales el profesional de Asuntos del SNCTI solucione cada aspecto.

Funciones básicas

- . Cumplir a nombre de la universidad y con previa aprobación de la Dirección de la OTRI, de los compromisos que el SNCTI le delega, incluyendo su asistencia y/o coordinación de los eventos necesarios, de cada uno de los cuales genera un acta o reporte formal a la Dirección de la OTRI.
- . Divulgación en la intranet del SIU de toda norma y requerimiento generado en el SNCTI incluyendo el seguimiento apropiado en un software especializado, de su avance hasta lograr su finalización oportuna.
- . Promoción en la intranet del SIU de las convocatorias generadas por el SNCTI.
- . Planeación y ejecución de los proyectos de spin off y start up
- . Coordinación de los eventos promocionales de la actividad investigativa universitaria programados por la Dirección de OTRI, que administra con un software adecuado.

Funciones operativas

- . Utilizar software para Vigilancia Tecnológica, aplicable a su actividad.
- . Generar un reporte mensual de actividades a la Dirección de OTRI incluyendo el estado de sus indicadores de desempeño
- . Utilización de software adecuado para el control de los proyectos a su cargo

1. Cumplimiento del presupuesto a cargo	: 100 %
2. Cumplimiento oportuno de Univalle de todo compromiso normativo del SNCTI $\frac{\left[\text{Número de normas y procedimientos del SNCTI en uso universitario real} * 100 \right]}{\left[\text{Número de normas y procedimientos del SNCTI aplicables a Univalle} \right]}$	: 100 %
3. Lanzamiento de la primera spin off	: por definir
4. Lanzamiento de la primera start up	: por definir
5. Cumplimiento de los objetivos de los eventos especiales programados por la Dirección de OTRI para la difusión de la oferta universitaria	: 100 %
7. Mejoramiento anual en el Value Stream Mapping de los procesos a cargo	: 5 %
8. Presentación del Reporte Mensual de actividades el primer día hábil del día hábil del mes siguiente, incluyendo el estado de los indicadores de desempeño	: 100 %

Fuente: El autor

Tabla 10 Indicadores de desempeño del profesional OTRI de Asuntos con el SNCTI

5.3.4 Profesional OTRI de Asuntos Internacionales

Funciones

Descripción general

El Profesional OTRI de Asuntos internacionales está en permanente contacto con organizaciones empresariales, universitarias y financiadoras de la investigación con sede fuera de Colombia con el fin de licenciar las patentes universitarias, promocionar la capacidad investigativa universitaria y obtener los recursos que permitan la continuidad de la actividad científica localmente o en el país de origen que corresponda; es el representante de la universidad en los eventos internacionales como ferias, ruedas de negocios y conferencias, coordinando la participación de los investigadores que aplique.

Funciones básicas

- . Licencia de las patentes universitarias
- . Obtención de recursos para los proyectos del SIU
- . Identificación y publicación en la intranet del SIU de las convocatorias de investigación internacional
- . Proyección de los investigadores universitarios coordinando su asistencia a los eventos internacionales que corresponda

Funciones operativas

- . Utilizar software para Vigilancia Tecnológica, aplicable a su actividad.
- . Generar un reporte mensual de actividades a la Dirección de OTRI incluyendo el estado de sus indicadores de desempeño
- . Utilización de software adecuado para el control de los proyectos a su cargo

1. Cumplimiento del presupuesto a cargo	: 100 %
2. Licencia de patentes	: 1 pat./ año
3. Eficiencia para garantizar los recursos internacionales para la investigación $\frac{\text{Número de proyectos de investigación con financiación oportuna internacional (que no detengan su ejecución por falta de recursos) * 100}}{\text{Número de proyectos de investigación aprobados por el Comité Comité de Investigaciones}}$	> 50 %
4. Eficiencia para identificar proyectos internacionales de investigación $\frac{\text{Número de grupos de investigación ocupados con proyectos internacionales * 100}}{\text{Número de grupos de investigación disponibles en la universidad}}$	> 10 %
5. Realización de contratos con organizaciones internacionales para la investigación universitaria	: 2 / semestre
6. Proyección de los investigadores universitarios en eventos internacionales	: 2 / semestre
7. Cumplimiento de los objetivos de los eventos programados por la dirección de la OTRI para la difusión de la oferta investigativa universitaria	: 100 %
9. Mejoramiento anual en el Value Stream Mapping de los procesos a cargo	: 5 %
10. Presentación del Reporte Mensual de actividades el primer día hábil del día hábil del mes siguiente, incluyendo el estado de los indicadores de desempeño	: 100 %

Fuente: El autor

Tabla 11 Indicadores de desempeño del profesional OTRI de Asuntos Internacionales

5.3.5 Profesional OTRI de Asuntos Nacionales

Funciones

Descripción general

El Profesional OTRI de Asuntos Nacionales está en permanente contacto con organizaciones empresariales, universitarias y financiadoras de la investigación en Colombia, para licenciar las patentes universitarias, promocionar la capacidad investigativa universitaria y obtener los recursos que permitan la continuidad de la actividad científica localmente; es el representante de la universidad ante los estamentos gerenciales y operacionales de las entidades que visita y en los eventos nacionales como ferias, ruedas de negocios y conferencias, coordinando la participación de los investigadores que aplique.

Funciones básicas

- . Licencia de las patentes universitarias
- . Obtención de recursos para los proyectos del SIU
- . Identificación y publicación en la intranet del SIU de las convocatorias de investigación que ubique
- . Proyección de los investigadores universitarios coordinando su asistencia a los eventos nacionales que corresponda

Funciones operativas

- . Utilizar software para Vigilancia Tecnológica, aplicable a su actividad.
- . Generar un reporte mensual de actividades a la Dirección de OTRI incluyendo el estado de sus indicadores de desempeño
- . Utilización de software adecuado para el control de los proyectos a su cargo

1. Cumplimiento del presupuesto a cargo	: 100 %
2. Licencia de patentes	: 1 pat. / año
3. Eficiencia para garantizar los recursos nacionales para la investigación $\frac{\text{Número de proyectos de investigación con financiación oportuna nacional (que no detengan su ejecución por falta de recursos) * 100}}{\text{Número de proyectos de investigación aprobados por el Comité de Investigaciones}}$	> 50 %
4. Eficiencia para identificar proyectos nacionales de investigación $\frac{\text{Número de grupos de investigación ocupados con proyectos nacionales * 100}}{\text{Número de grupos de investigación disponibles en la universidad}}$	> 10 %
5. Realización de contratos con organizaciones nacionales para la investigación universitaria	: 2 / semestre
6. Proyección de los investigadores universitarios en eventos nacionales	: 2 / semestre
7. Cumplimiento de los objetivos de los eventos programados por la dirección de la OTRI para la difusión de la oferta investigativa universitaria	: 100 %
8. Mejoramiento anual en el Value Stream Mapping de los procesos a cargo	: 5 %
9. Presentación del Reporte Mensual de actividades el primer día hábil del día hábil del mes siguiente, incluyendo el estado de los indicadores de desempeño	: 100 %

Fuente: El autor

Tabla 12 Indicadores de desempeño del profesional OTRI de Asuntos Nacionales

5.3.6 Profesional de la Vicedecanatura de investigaciones de Facultad o Instituto

El plan consiste en apoyar las actuales responsabilidades del Vice decano de Investigaciones, definidas en el Artículo 38 del Acuerdo 008 – 06 del Consejo Superior Universitario, que declara en los puntos:

- d) Apoyar a los profesores en la formulación y ejecución de proyectos y en la difusión de sus resultados
- e) Verificar el cumplimiento de los requisitos para los proyectos, avances e informes finales y en consecuencia dar trámite ante la Vicerrectoría de Investigaciones.

para el efecto, se incluye la disponibilidad de un profesional por facultad que le reporta, cumpliendo con las siguientes funciones:

Descripción general

El Profesional de Grupo de Investigación actualiza la oferta investigativa en la intranet del SIU y permanece en contacto con los científicos en labores de monitoreo y asesoría administrativa que cada anteproyecto, proyecto formal de investigación y convocatoria representa, de tal forma que logre el envío oportuno de las respuestas correspondientes con el cumplimiento de los requisitos del caso.

Funciones básicas

Las principales responsabilidades del Profesional de Grupos de investigación son :

- . Evaluación, en conjunto con los investigadores y Vice decanos de investigaciones de facultad o Instituto, de las ideas relacionadas con potenciales proyectos de investigación, que incluye:
 - . el estudio de su factibilidad logística y del licenciamiento de su potencial opción de PI
 - . el estudio de los costos involucrados
 - . el efecto sobre otros proyectos en desarrollo simultáneo
 - . la aplicabilidad para establecer grupos de investigación multidisciplinarios con el fin de establecer la estrategia más aconsejable para su cumplimiento

- . Coordinación de la Evaluación Tecnológica de cada anteproyecto.
- . Coordinación de la distribución, capacitación, preparación y respuesta oportuna de cada una de las convocatorias disponibles en la intranet del SIU.
- . Coordinación con la Vicerrectoría de Investigaciones de las auditorías y acciones que garanticen el correcto estado financiero y contable de cada proyecto en ejecución, incluyendo la realización de los balances de conciliación del caso
- . Gestión de las actividades administrativas demandadas para la adecuada disposición y cumplimiento de la normatividad que aplique, de los laboratorios de investigación, incluyendo el monitoreo del plan de mantenimiento, calibración, control del gasto y actualización del inventario tecnológico.
- . Seguimiento en el software adecuado de las actividades conducentes a garantizar el apropiado avance en tiempo, costo, actividades y de su auditoría con criterios de Ruta crítica y Valor Ganado, de cada uno de los anteproyectos y proyectos de investigación
- . Coordinación del plan de capacitación a los investigadores sobre los temas institucionales a cargo de todas las facultades e institutos.
- . Gestión para el logro de la calidad en el cumplimiento del tiempo, costo y especificaciones de las órdenes de compra requeridas para cumplir los proyectos de investigación aprobados en un sistema donde estos documentos son aprobados electrónicamente por el director de cada proyecto y enviados al departamento de Compras para su ejecución con copia en tiempo real a la Vicerrectoría de investigaciones y al área financiera de la universidad.
- . Actualización de la oferta investigativa de los grupos de su facultad garantizando su difusión en la intranet del SIU; incluye catálogos y videos en idioma español e inglés.

Funciones operativas

- . Utilizar software para Vigilancia Tecnológica, aplicable a su actividad.
- . Generar un reporte mensual de actividades al Director de Investigaciones de la facultad o instituto, incluyendo el estado de sus indicadores de desempeño
- . Utilización de software adecuado para el control de los proyectos a su cargo

1. Cumplimiento del presupuesto a cargo	: 100 %
2. $\frac{\text{Actividades con valor agregado (de un proceso)}}{\text{Total de actividades del proceso}} * 100$	> 90 %
3. Porcentaje de anteproyectos preparados $\frac{\text{Número de anteproyectos preparados} * 100}{\text{Número de anteproyectos recibidos}}$	: 100 %
4. Porcentaje de anteproyectos pre evaluados y no devueltos por el Comité de Investigaciones	> 98 %
5. Porcentaje de respuesta oportuna de las convocatorias publicadas en la intranet del SIU	: 100 %
6. Porcentaje de proyectos de investigación con auditoría financiera aprobada por la universidad	: 100 %
7. Porcentaje de proyectos de investigación con la obtención de sus objetivos científicos al costo y tiempo de Línea Base	: 100 %
8. Mejoramiento anual en el Value Stream Mapping de los procesos a cargo	: 5 %
9. Disponibilidad de la oferta investigativa en la intranet del SIU (año 1)	: 10 %
11. Presentación del Reporte Mensual de actividades el primer día hábil del día hábil del mes siguiente, incluyendo el estado de los indicadores de desempeño	: 100 %

Fuente: El autor

Tabla 13 Indicadores de desempeño del profesional de Vicedecanatura de Investigaciones de Facultad o Instituto

5.3.7 Perfil de los profesionales OTRI y de los grupos de investigación de Facultad e Institutos

Descripción general

Los Profesionales de la OTRI y los Profesionales de los Grupos de Investigación están capacitados para desempeñar indistintamente cualquiera de las funciones específicas de cada uno de ellos durante períodos de dos años o de acuerdo con la decisión estratégica que corresponda.

Perfil

Ingeniero(a) con dos años de experiencia en temas financieros y de procesos industriales, con fluencia para hablar y escribir en idioma inglés.

Competencias a desarrollar

- . Dirección eficiente de grupos humanos altamente capacitados
- . Capacidad para coordinar y realizar presentaciones en público
- . Habilidad para transferir el sentido de innovación y de emprendimiento a diversos grupos humanos
- . Capacidad de negociación en la compra y venta de tecnología
- . Sólidos y actualizados conocimientos en los temas de propiedad intelectual

5.4 Estructura informática

Las siguientes son las herramientas informáticas ya comentadas que facilitan la actividad de los miembros del SIU:

. Intranet del SIU

Responsable: Dirección de la OTRI y Directores de Investigaciones de todas las facultades e Institutos

Recurso: Expertos de la escuela de Ingeniería de Sistemas y de Ingeniería Industrial

. Software de Vigilancia Tecnológica

Responsable: Dirección de la OTRI y Directores de Investigaciones de todas las facultades e Institutos

Recurso: Aunque todos los nuevos profesionales propuestos son responsables de utilizar esta herramienta para su gestión, el Profesional de Grupos de Investigación de Facultades e Institutos capacita a los investigadores en el tema.

. Software para la Administración de Proyectos

Responsable: Dirección de la OTRI y Directores de Investigaciones de todas las facultades e Institutos

Recurso: Aunque todos los nuevos profesionales propuestos son responsables de utilizar esta herramienta para su gestión, el Profesional de Grupos de Investigación de Facultades e Institutos capacita a los investigadores en el tema.

4.8 Transición de grupos a Centros de Investigación

Para la evaluación específica previa que corresponda

Responsable: Cada uno de los Directores de Investigaciones de Facultad o Instituto

Recurso: Cada grupo de investigación

5.5 Etapas para implementar el Plan Estratégico

Se estima un plan de 5 años para consolidar el plan básico anteriormente propuesto con el modelo SIPOC, que considera la internalización de los Conceptos indicados en el punto 4.1.3 y cuya secuencia de aplicación se presenta en el punto 4.9.

5.5.1 Implementación del Modelo Estratégico para la OTRI

En su calidad de subsistema del SIU, la magnitud de las modificaciones presentadas para optimizar el desempeño de la OTRI implican la toma de decisiones de otros organismos superiores o laterales a ella, por tal razón se presenta una secuencia al respecto, donde se considera que la situación actual es la Etapa 0.

Se identifica los siguientes factores comunes para sustentar las acciones debidas:

- . la gestión del proyecto ante las directivas universitarias
- . la designación por parte de la Dirección de la OTRI de un coordinador de cada sub proyecto relacionado con el nuevo Modelo Estratégico
- . la aplicación de la metodología de Marco Lógico y PMI para plantear formalmente el proyecto
- . la identificación del software para la administración del proyecto
- . la identificación de costos, responsable y tiempo para cada una de las actividades del proyecto
- . el establecimiento de un período para auditar el avance del proyecto con la metodología del Valor Ganado
- . la comunicación previa del plan respectivo a los directores involucrados con el fin de que opinen y ajusten los detalles que corresponda para garantizar su eficiente aplicación.
- . la tramitación interna que permita la aprobación de cada proyecto y la inclusión de los presupuestos inherentes.

ACCION 1: Investigaciones periódicas

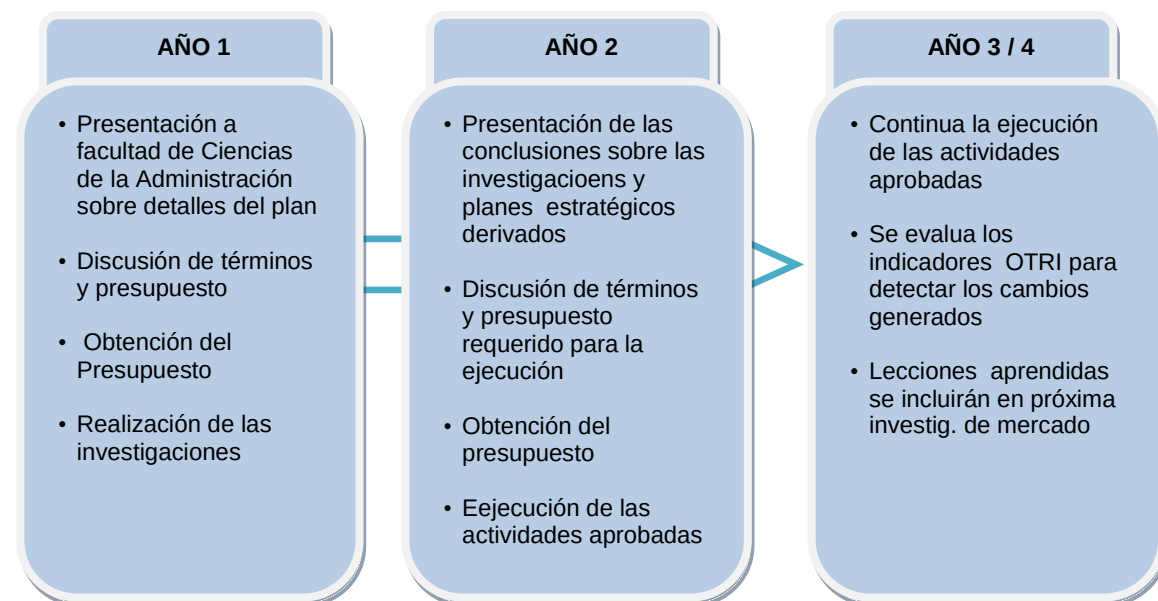


Figura 30 Plan de cumplimiento de las Investigaciones Periódicas

ACCION 2: Nuevos organigramas

El nuevo modelo para la OTRI implica la contratación de tres profesionales para la OTRI, un abogado y un profesional por facultad e instituto, que se propone desarrollar así:

OTRI: Profesional por función

Es normal en toda organización que el incremento de la nómina esté sujeta a la comprobación de las ventajas obtenidas antes no detectadas, por tal razón se considera el ingreso de un profesional el primer año, que en función de sus logros y del análisis de los planes por cubrir en la entidad se constituye en el mejor soporte para justificar los nuevos contratos. Por la coyuntura económica mundial y la internacionalización de la economía, se recomienda iniciar este proceso con el profesional para asuntos internacionales.

Para el caso del abogado, el profesional puede ser contratado al iniciar el proceso de cambio del modelo de la OTRI.

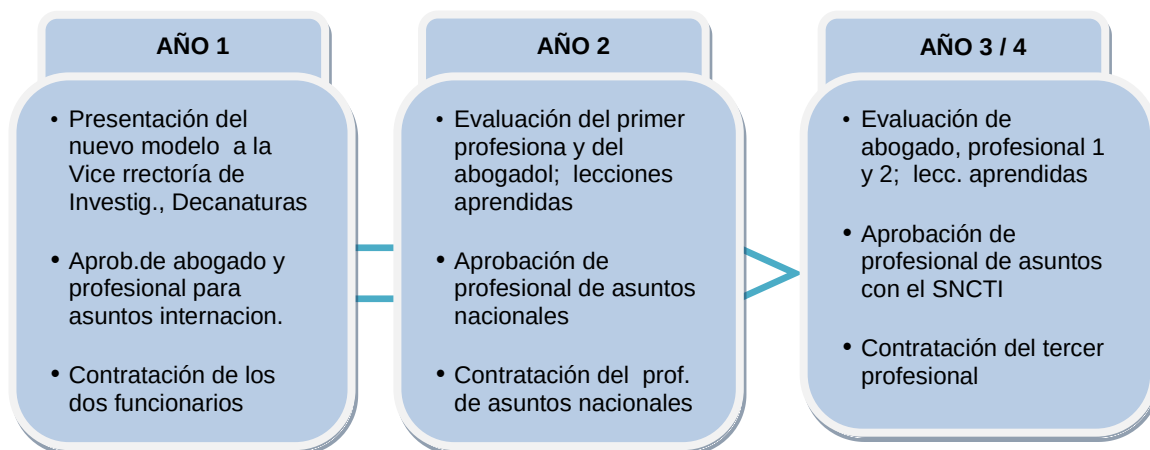


Figura 31 Plan de cumplimiento del nuevo organigrama para la OTRI

Facultades: Profesional por facultad o instituto

El soporte a los investigadores en los temas administrativos que forman parte de la planeación y ejecución de las convocatorias o de los proyectos es la principal justificación para incorporar profesionales a las facultades, que se sugiere priorizar en Ingeniería y Medicina para que posterior a la revisión de los cambios favorables generados, continuen cubriendo las otras facultades e Institutos que en su orden se estiman sean las facultades de Ciencias y de Ciencias Económicas y Sociales. Se considera que por su magnitud y potencial de expansión, al tercer año se requiera un profesional adicional para Ingeniería y para Ciencias.

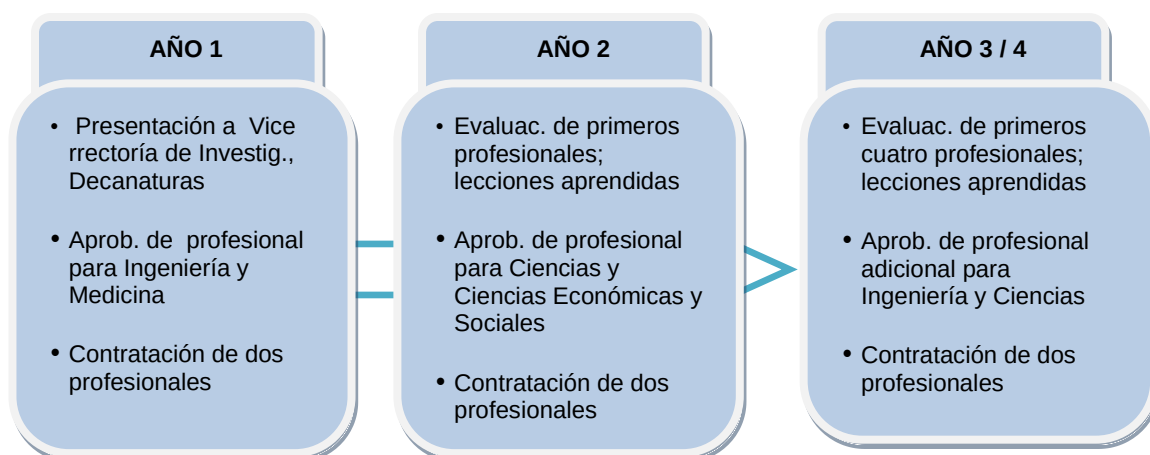


Figura 32 Plan de cumplimiento para integrar al profesional de facultades e institutos

ACCION 3: Nueva estructura informática

La plataforma tecnológica que soporta el nuevo modelo para la OTRI está conformado por tres software, que se estima implementar de acuerdo con los siguientes planes:

Intranet del SIU

Como base virtual para la gran cantidad de nueva información que generan los profesionales y que será requerida por los investigadores, se considera que estará disponible con las siguientes etapas:



Figura 33 Plan de cumplimiento para implementar la intranet del SIU

Software de Vigilancia Tecnológica

Esta importante herramienta de Vigilancia Tecnológica permitirá un cambio radical en la metodología para la investigación, por lo tanto es importante acelerar su difusión, para lo cual se sugiere que seis monitores conformen el grupos de vigías que capaciten a los investigadores y nuevos profesionales incorporando los proyectos de interés como ejemplo demostrativo. Se estima que con la dedicación debida en tres años este software se convierta en un recurso de común utilización.

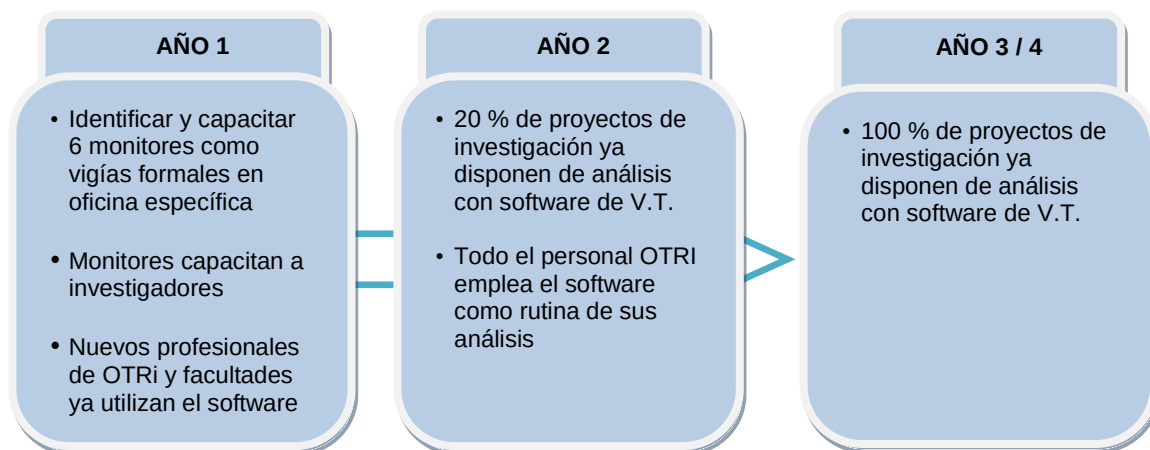


Figura 34 Plan de cumplimiento para implementar el software de vigilancia tecnológica

Software para la administración de proyectos

La administración de los proyectos por medio de un software adecuado es un proceso que se considera posible desde el primer año en la medida que como parte de la inversión se disponga de un grupo de 20 monitores que se encarguen de transferir el conocimiento a los investigadores y nuevos profesionales, labor que al tercer año puede incorporarse como una herramienta de rutina en el SIU.

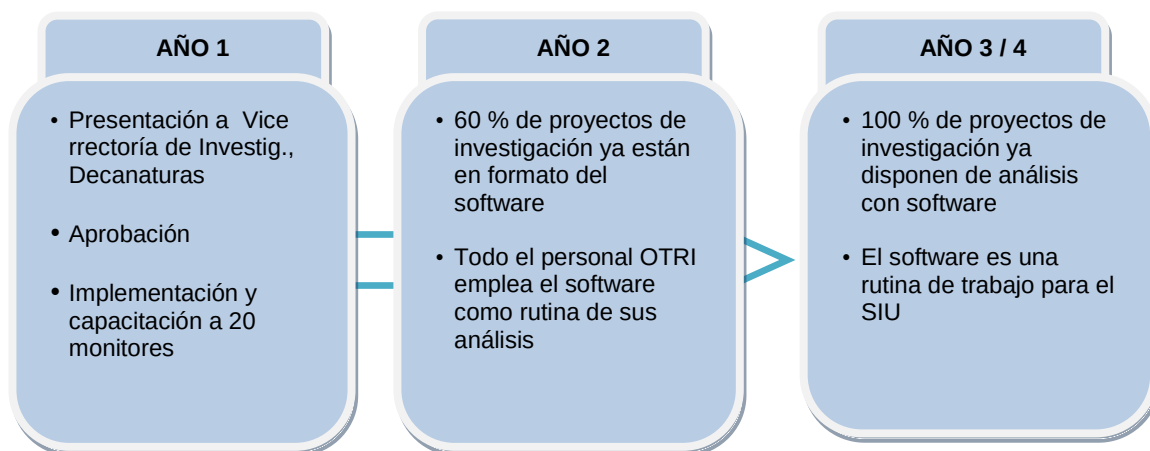


Figura 35 Plan de cumplimiento para implementar el software de administración de proyectos

ACCION 4: Infraestructura de grupos y centros de investigación

5S's, calibración, acreditación de los laboratorios

Labores como la aplicación de las 5S's y el inventario tecnológico de máquinas, equipos e instrumentos no requieren presupuestos especiales y pueden desarrollarse inmediatamente luego de una instrucción específica. Planes subsecuentes como la acreditación de laboratorios, la calibración de los instrumentos y el cumplimiento de la normatividad de BPL (Buenas Prácticas de Laboratorio) corresponden a proyectos con presupuesto específico.

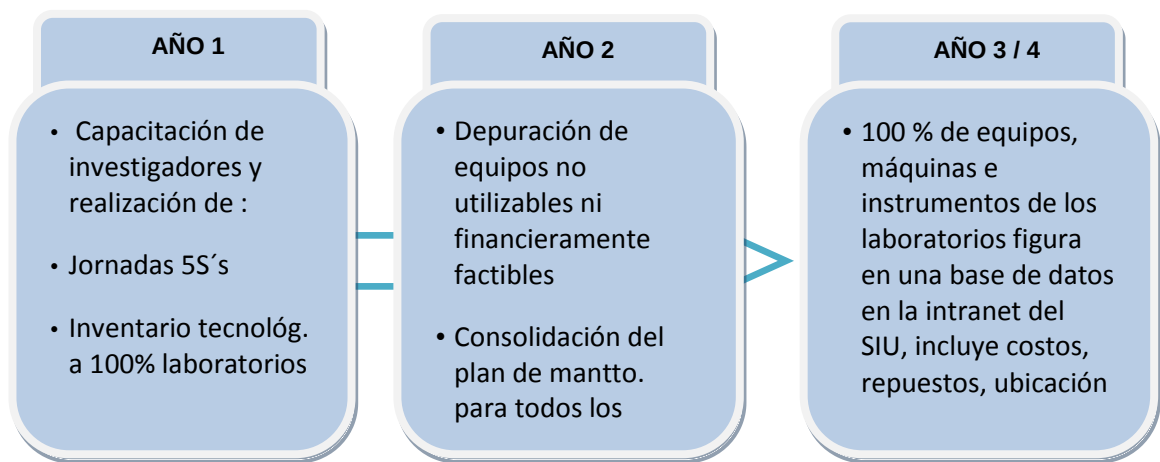


Figura 36 Plan de cumplimiento para actualizar la infraestructura de los laboratorios de investigación

ACCION 5 : Transición de grupos a Centros de investigación

Este plan es voluntario y busca optimizar el uso de los recursos; por las modificaciones que representa y el tiempo involucrado en ellas, este plan no está sujeto a un período definido y se espera que se cumpla en la medida en la que los actuales Centros de investigación socialicen con el SIU sus realizaciones y que la sede propuesta para el nuevo Centro de Investigaciones se convierta en una realidad con un elevado nivel de demanda de servicios que la futura OTRI gestiona.

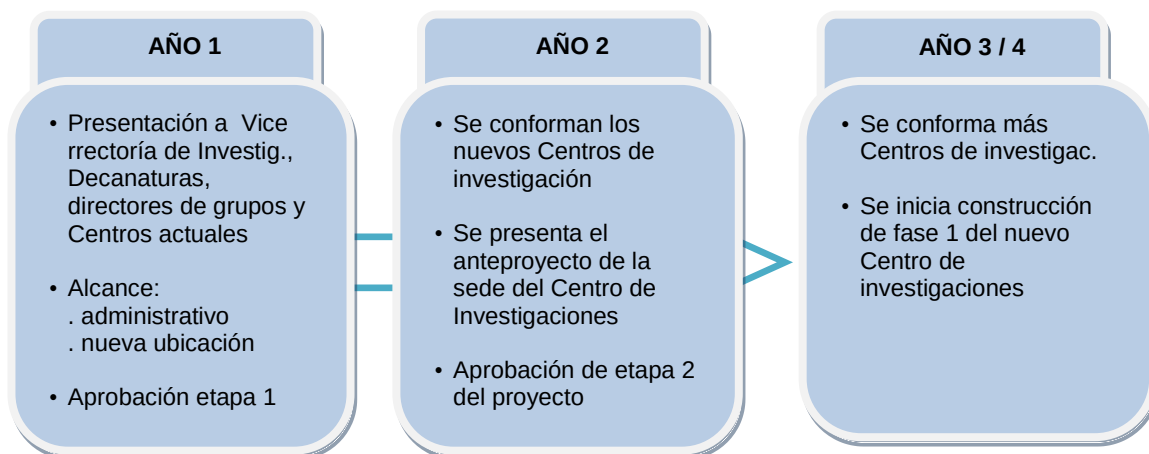


Figura 37 Plan de cumplimiento de la transición de grupos a centros de investigación

ACCION 6: Capacitación entre investigadores

Interrelación multidisciplinaria de investigadores

Por tratarse de aprovechar la excelencia académica para realizar un ejercicio al interior de la universidad que beneficia a los investigadores gracias a su propia participación, se considera que su implementación puede iniciarse a partir del primer año. Como se ha indicado, la labor del investigador trasciende del plano científico cuando participa en las negociaciones y mercadeo de la PI que genera, las adquisiciones, la selección y administración de personal, el control de los proyectos y la inclusión de variables legales, financieras, económicas y sociales que siempre estarán presentes.

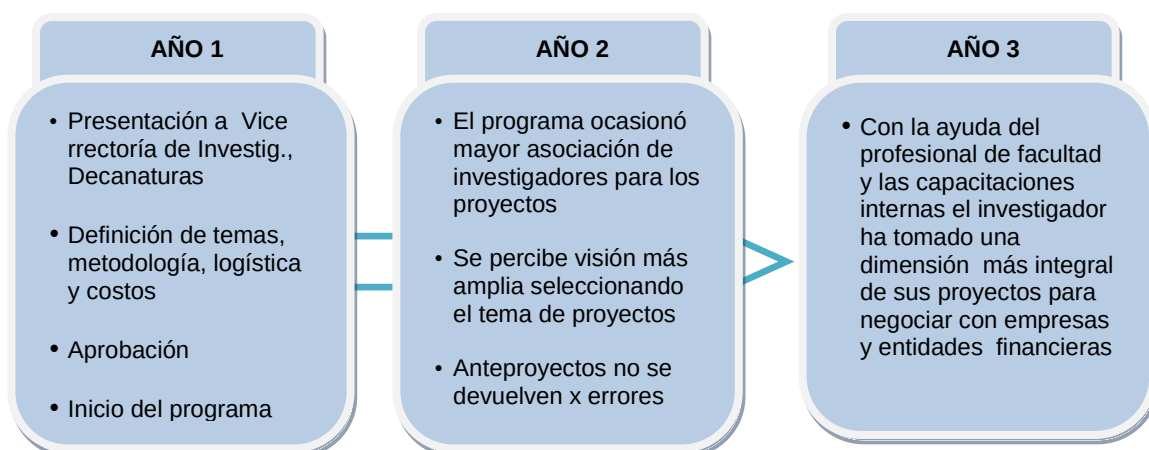


Figura 38 Plan de cumplimiento para la capacitación entre investigadores

5.6 La investigación universitaria luego del año 5 de la implementación del Plan Estratégico

El siguiente es el escenario visualizado para la gestión de la futura OTRI, cinco años después de haber iniciado el plan estratégico sugerido, por parte de los funcionarios y los investigadores que internalizaron el concepto.

Subsistema : OTRI

. Los profesionales especializados de la OTRI promocionan un dinámico ambiente de intercambio con las empresas del sector público y privado de orden local e internacional, de tal manera que funcionarios de ambas organizaciones participan activamente en los eventos que cada una organiza en sus dependencias, escenario que ha incrementado las consultas de asesoría empresarial y la formalización de contratos para la financiación de la investigación académica que en varios casos han migrado al campo de las *start up* y al desarrollo de novedosos productos y procesos que a su vez demandan de infraestructura adicional, iniciando un polo económico.

. La labor conjunta de la OTRI para la difusión de los derechos y deberes considerados en las políticas de PI y la efectividad en su asesoría a las organizaciones han incrementado la confianza en los productos universitarios relacionados con el conocimiento por lo cual se observa un creciente interés en la adquisición de las diferentes patentes disponibles. El 10 % de las patentes se ha licenciado.

Subsistema : grupos de investigación

. Los Centros de Investigación que reúnen a varios de los anteriores grupos individuales del año 0 que así lo definieron, se proyectan con realizaciones de muy alto nivel individual o como partícipes en uniones temporales internacionales con impacto mundial y con una autonomía operativa que cumpliendo con la normatividad universitaria ha simplificado en gran medida los trámites que demanda un proceso investigativo.

. Laboratorios certificados en ubicaciones apropiadas que reciben constantemente a científicos internacionales interesados en el desarrollo de investigaciones relacionadas con temas tropicales y que por ende empiezan a ser mencionados en la literatura especializada, han pasado a ser parte de las fortalezas del SIU por incidir favorablemente en las decisiones que los pares científicos de las entidades interesadas en financiar la investigación y de las empresas que solicitan servicios investigativos, toman con respecto a sus proyectos.. La coordinación de las actividades administrativas demandadas por el sistema investigativo es atendida eficientemente por el profesional de facultad e

instituto que administra cada compromiso en el tiempo como un proyecto formal y que mensualmente revisa y publica en la intranet del SIU sus avances.

BIBLIOGRAFIA

Gonzalez, Fernando, 2007, Investigación cualitativa y subjetividad, Pontificia Universidad Católica de Campinas, Mc Graw Hill

Muñoz J, Juan, Análisis cualitativo de datos textuales con Atlas.Ti 5, Universitat Autònoma de Barcelona, nov de 2005, Version 3.03

Sebastian Jesus. Claves para el desarrollo científico y tecnológico de América Latina, Relaciones universidad – empresa en América latina, Fundación Carolina, Siglo XXI, 2007

Vega J. ,Manjarres L., Castro E., Fernandez I., No 57. Las relaciones universidad-empresa: tendencias y desafíos en el marco del Espacio Iberoamericano del Conocimiento

Roberto de Alencar Lotufo, La institucionalización de los Centros de Innovación Tecnológica y la experiencia de Inova Unicamp, ,

Marli Elizabeth Ritter dos Santos, Patricia Tavares Magalhaes de Toledo, Roberto de Alencar, Campinas, SPO, Komodo, Transferencia de tecnología , Estrategias para la estructuración y gestión de Centros de Innovación Tecnológica, , 2009

Caicedo Henry Asprilla, ICESI, Estudios gerenciales, Vol 28, edición especial, 2012

Convenio BID – Colciencias. Las empresas de Base Tecnológica e Innovadoras y su relación con los Fondos de Inversión en Capital, , 2007

Camacho y Pradilla, Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica e Innovadoras. Mecanismo de Política y Gestión Tecnológica, pág. 48, 2002

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Viceministerio de Desarrollo Empresarial, Dirección de Mipymes, Reporte de Mipymes No3

Ciencia y Tecnología a su alcance, Universidad del Valle, OTRI

Informe de Gestión de la investigación y la formación del año 2013, publicado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Valle. Primer informe a cargo de Angela María Franco Calderón. Última actualización el Lunes, 23 de Septiembre de 2013 08:48

Informe de Gestión Vicerrectoría de Investigaciones, Universidad del Valle, 2013

CONSULTA ELECTRONICA

[http://www.afjem.org/article/S2211-419X\(12\)00070-5/fulltext](http://www.afjem.org/article/S2211-419X(12)00070-5/fulltext), African Journal of Emergency Medicine, Volume 3, Issue 2, Pages 92 – 99, June 2013, Copyright 2014 Elsevier Inc [citado marzo 20, 2014]

<http://www.univalle.edu.co/acercavv.html>, Misión y Visión Universidad del Valle [citado abr 9, 2014]

http://web.mit.edu/tlo/www/downloads/pdf/inventors_guide.pdf, MIT, An inventor's guide to Technology Transfer, Technology Licensing Office, 2005 [citado marzo 11, 2014]

https://www.innova.uned.es/webpages/innovaciontecnologica/mod1_tema1/contenidos.htm, Diplomado Innovación tecnológica, OEI, Universidad de Oviedo [citado febrero 15, 2014]

<http://www.oei.es/cienciayuniversidad/spip.php?article4319>, OEI; RICYT, Mario Albornoz [citado marzo 1 de 2014]

<http://estatico.uned.ac.cr/rna/articulos/12.pdf>. Helene Giselle, ChanG Castillo. El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad e la empresa, Escuela de Ciencias de la Administración, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica, 2010 [citado marzo 18, 2014]

<http://www.univnova.org/documentos/426.pdf> La consecución de los objetivos de desarrollo del milenio mediante una cuádruple hélice: colaboración universidad-gobierno-industria- tercer sector [citado abril 2, 2014]

<http://www.oei.es/cienciayuniversidad/spip.php?article4319>, OEI Lecciones aprendidas y nuevos desafíos Mario Albornoz [citado marzo 3, 2014]

<http://www.autm.net/Home.htm>, consultada jul 2012 [citado febrero 4, 2014]

<http://www.harvard.edu/> [citado febrero 4, 2014]

<http://www.ucop.edu/ott/faculty/tech3.html> [citado mayo 15, 2014]

http://darien.univalle.edu.co/otri/newportal/index.php?option=com_content&view=article&id=6:estatutos&catid=1:latest-news [citado febrero 6, 2014]

<http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/BibliotecaProgramas/GestionTecnologica/ElementosDiseno/Archivos/Comunicados/Portafolio%20PGT.pdf> [citado marzo 7, 2014]

<http://www.uninorte.edu.co/web/investigacion-desarrollo-e-innovacion/propiedad-publica> [citado marzo 10, 2014]

<http://www.crepic.org.co/index.php/en/ct-menu-item-3> [citado marzo 20, 2014]

http://www.youtube.com/watch?v=4TG_eWrCzAA, video CUEEV, Valle del Cauca [citado abril 3, 2014]

<http://ingenieriainforma.blogspot.com/2013/06/universidad-del-valle-primera.html> Ingeniería informa Boletín de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle, junio 2013 [citado abril 3, 2014]

<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/guatiguara/> [citado abril 4, 2014]

http://www.parquebiopacifico.com/index.php?option=com_content&view=article&id=25&Itemid=28&lang=es [citado abril 10, 2014]

<http://www.valledelcauca.gov.co/asamblea/publicaciones.php?id=22642> [citado abril 11, 2014]

https://www.youtube.com/watch?v=4TG_eWrCzAA, CUEEV, Valle del Cauca [citado abril 12, 2014]

http://www.crcvalle.org.co/sites/default/files/documentos/percti_del_valle_del_cauca_vi-marzo_13-12.pdf Plan estratégico regional de ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca (PERCTI), Colciencias, Gobernación del Valle del Cauca, dic 22 de 2011. Director del proyecto: Javier Medina Vasquez [citado febrero 8, 2014]

[http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/11146/256/1/9%20WEB%20Proyectos%202002%20-%202010%20actualizado\(%2014-5-2012\).pdf](http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/11146/256/1/9%20WEB%20Proyectos%202002%20-%202010%20actualizado(%2014-5-2012).pdf) Proyectos 2002 – 2010, Boletín Estadístico No 1, OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN, Colciencias [citado febrero 8, 2014]

<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12901158>, El Tiempo, junio 30 de 2013 [citado marzo 1, 2014]

<http://laisumedu.org/showBib.php?idBiblio=10412&cates=Ciencia%2C+tecnolog%EDA+e+innovaci%F3n&idSubCat=167&subcates=3.-+Informes+de+ciencia%2C+tecnolog%EDA+e+innovaci%F3n&ssc=30&m=mail1&>

p=mail1 ENAVI, Encuesta nacional de vinculación en Instituciones de Educación Superior, Secretaría de Educación Pública, SEP, Centro de Investigación y docencia Económicas, CIDE, A.C. , 2010 [citado mayo 1, 2014]

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/pres_pobreza_2013.pdf [citado febrero 20, 2014]

<http://www.oei.es/salactsi/lpoliticasu.pdf> Las políticas universitarias para la promoción de vinculaciones con el sector empresarial en I+D . El caso de Colombia, Luis Javier Jaramillo, ACUN, Bogotá, 2004 [citado febrero 26, 2014]

http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias [citado febrero 23, 2014]

http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/478/Capitulo_1/Complementario/sncti_vr_def_con_seguridad.pdf [citado febrero 19, 2014]

http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/desarrollo-tecnologico-e-innovacion-industrial [citado marzo 1, 2014]

<http://www.cnp.org.co/> Centro Nacional de Productividad [citado marzo 5, 2014]

http://www.unilibrecali.edu.co/libre-empresa/images/stories/pdf_articulos/volumen8-1/8%20libre_empresa_157-174_enero_junio_2011.pdf [citado marzo 1, 2014]

<http://www.un.org/es/millenniumgoals/pressrelease.shtml>. Ban Ki-moon, Secretario general de la ONU, Informe de los ODM - junio 2010 [citado marzo 10, 2014]

http://www.primercongreso.redue-alcue.org/Garrido_Celso, Director de REDUE – ALCUE, Santiago de Chile, 2013 [citado febrero 3, 2014]

<http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/ps34/noticias/paginas/8/47698/P47698.xml&xsl=/ps34/tpl/p18f-st.xsl&base=/ps34/tpl/top-bottom.xsl> [citado mayo 1, 2014]