

EL PAPEL DE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO (CDTs) EN
LA RELACIÓN UNIVERSIDAD-INDUSTRIA EN COLOMBIA

ALEXIS HEREDIA HEREDIA
LAURA LILIANA TARAZONA BOHÓRQUEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
BUCARAMANGA

2011

EL PAPEL DE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO (CDTs) EN
LA RELACIÓN UNIVERSIDAD-INDUSTRIA EN COLOMBIA

ALEXIS HEREDIA HEREDIA
LAURA LILIANA TARAZONA BOHÓRQUEZ

TRABAJO DE GRADO
PARA OPTAR EL TITULO DE ECONOMISTA

DIRECTORA
CLAUDIA PATRICIA COTE PEÑA
Universidad Industrial de Santander

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
BUCARAMANGA

2011

DEDICATORIA

A Dios, nuestro padre protector y guía en los momentos más difíciles, nuestra fuerza, esperanza y fin.

A nuestra familia, quienes nos apoyaron en el proceso de formación profesional, por lo que quedamos eternamente agradecidos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestra directora de proyecto, la Profesora Claudia Patricia Cote Peña por su colaboración y tiempo destinado a la revisión del estudio. Al profesor Rafael Viana Barceló por sus aportes en el desarrollo de este proyecto y demás profesores que influyeron en nuestra formación humana y profesional. A los directivos de las diferentes organizaciones que dedicaron su tiempo al desarrollo de las encuestas de investigación:

- Doctor John Jairo Mira Castillo. Director de CENIBANANO.
- Doctor Fabio Mauricio Vargas Lezama. Subdirector de I+D+i de CIDET.
- Doctor Alberto Naranjo Carvajal. Director General de ICIPC.
- Doctor Luis Enrique Sanabria Grajales. Director de CORASFALTOS.
- Doctora Ivonne Mejía. Responsable UEN ADM. CIC.
- Doctor David F. Cala Hederich. Director Ejecutivo de CORPODIB.
- Doctora Nohra Pérez Castillo. Directora Administrativa de CENICAÑA.
- Doctora Martha Ligia Guevara Quintero. Coordinadora de Procesos de Investigación de CENIPALMA.
- Doctora Indira Molano. Asistente de Dirección de CCTT.
- Doctor Jesús Fabián Jaimes Rodríguez. Director Ejecutivo CDP de Joyería.
- Corporación para las Investigaciones Biológicas- CIB

También agradecemos a nuestra familia en especial a María Isabel Heredia Duarte y a nuestros padres quienes nos brindaron sus conocimientos y apoyo moral en el transcurso de esta investigación.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	18
OBJETIVOS.....	21
OBJETIVO GENERAL	21
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS CDTs EN LA RELACIÓN UNIVERSIDAD – INDUSTRIA EN COLOMBIA	22
1.1 ASPECTOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES	24
1.2 LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	29
1.3 ORIGEN DE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	34
1.3 MODELO DE TRIPLE HÉLICE	42
2. DESARROLLO DE LAS HÉLICES DE LA INNOVACIÓN:UNIVERSIDAD- EMPRES-ESTADO EN COLOMBIA	48
2.1 RELACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LOS CDTs	48
2.2 LAS ACTIVIDADES DE I+D+I EN LAS EMPRESAS COLOMBIANAS.....	50
2.3 LA CULTURA DE LA INNOVACIÓN EN COLOMBIA.....	51
2.4 LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN COLOMBIA	56
3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	63
3.1 METODOLOGÍA GENERAL	63
3.1.1 Contacto con los CDTs	63
3.2 METODOLOGÍA ESPECÍFICA	65
3.2.1 Aspectos Generales.....	65
3.2.2 Estructura Organizacional.....	65

3.2.3 Actividades de Transferencia de Tecnología	66
3.2.4 Actividades de I+D+i	66
3.2.5 Competencia Externa	67
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN.....	68
4.1 RESULTADO DE LA VARIABLE ASPECTOS GENERALES	70
4.2 RESULTADOS DE LA VARIABLE ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	73
4.3 RESULTADOS DE LA VARIABLE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL CDT	77
4.4 RESULTADOS DE LA VARIABLE ACTIVIDADES DE I+D+i.....	81
4.5 RESULTADOS DE LA VARIABLE COMPETENCIA EXTERNA.....	84
4.6 RESULTADO DE LAS VARIABLES POR SECTOR ECONÓMICOS	85
4.6.1 Resultados de la variable Beneficios de los CDTs producto de la vinculación con la Universidad.....	86
4.6.2 Resultados de la variable Barreras de los CDTs que dificultan una mejor vinculación con la Universidad.....	89
4.6.3 Resultados de la variable Implementación de innovación en los CDTs.....	93
4.6.4 Resultados de la variable Implementación de actividades internas en los CDTs.....	96
4.6.5 Resultados de la variable Enfoque de las estrategias de investigación en los CDTs.	100
4.6.6 Resultados de la variable Impacto de las actividades de investigación de los CDTs.	103
4.6.7 Resultados de la variable Circunstancias que se constituyen en limitaciones para garantizar el efecto positivo de las actividades que realiza el CDT a lo largo de la cadena productiva.	107

4.6.8 Resultados de la variable Implementación de Actividades de Innovación en los CDTs.....	111
CONCLUSIONES	116
BIBLIOGRAFÍA.....	123
ANEXOS.....	128

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Relación de patentes Solicitadas y Otorgadas en Colombia durante el periodo de 1991 a 2008.	60
Tabla 2. Tasa de Dependencia y Coeficiente de Invención (RICYT) de Colombia entre el año 1991 y 2008	61
Tabla 3. Centros de Desarrollo Tecnológico que respondieron con éxito la encuesta.	69
Tabla 4. Tipo de tecnología que ha adquirido el centro en los últimos cinco (5) años.	76
Tabla 5. Indicadores de desempeño utilizados para establecer el rendimiento en las actividades del Centro	80
Tabla 6. Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector Agropecuario.....	128
Tabla 7. Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector de Biotecnología	131
Tabla 8. Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector de Industrial	132
Tabla 9. Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector de Nuevas Tecnologías	136
Tabla 10. Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector Servicios	137

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Modelo de Kline.....	30
Gráfico 2: Número de CDTs Creados desde 1938	38
Gráfico 3: Porcentaje de Centros de Desarrollo Tecnológico por Sector de la Economía.....	40
Gráfico 4: Concentración Geográfica de los Centros de Desarrollo en Colombia - año 2009.....	41
Gráfico 5: Modelo de Triple Hélice entre Universidad, Empresa y Gobierno	45
Gráfico 6: Relación de Patentes promedio solicitadas por países entre 1990 y 2008.....	58
Gráfico 7: Porcentaje de patentes Solicitadas y Otorgadas en América Latina entre 1991 y 2008.	59
Gráfico 8: Clasificación Centros de Desarrollo Tecnológico que respondieron con éxito la encuesta.	70
Gráfico 9: Relación de los Centros de Desarrollo Tecnológico en función del modelo de triple hélice	73
Gráfico 10: Percepción del centro acerca de la necesidad de establecer vínculos con las Universidades.....	74
Gráfico11: Universidades nacionales que tienen vínculos con diversos CDTs (del total de los 39).	75
Gráfico 12: Número de personas que conforman los CDTs	78
Gráfico 13: Nivel de capacitación de las personas que trabajan en los CDTs.....	79
Gráfico 14: Principales impactos directos que generan las actividades de I+D+i llevadas a cabo por los CDTs.....	82
Gráfico 15: Percepción y grado de competencia externa que consideran los CDTs en relación a las OTRIs	84

Gráfico 16: Esquema de radar de la variable Beneficio de la vinculación Universidad-CDT	87
Grafico 17: Beneficio de la vinculación Universidad-CDT por sector económico.	88
Gráfico 18: Esquema de radar de la variable Barreras que dificultan una mejor vinculación con la Universidad.....	91
Gráfico 19: Barreras que dificultan una mejor vinculación con la Universidad.....	92
Gráfico 20: Esquema de radar de la variable Implementación de actividades de innovación en los CDTs.	94
Gráfico 21: Implementación de actividades de innovación en los centros.	95
Gráfico 22: Esquema de radar de la variable Implementación de actividades internas de los CDTs.	98
Gráfico 23: Implementación de actividades internas en los centros.	99
Gráfico24: Esquema de radar de la variable Enfoque de las estrategias de investigación	101
Gráfico25: Enfoque de las estrategias de investigación.	102
Gráfico 26: Esquema de radar de la variable Impacto de las actividades de investigación de los centros.....	105
Gráfico 27: Impacto de las actividades de investigación de los centros	106
Gráfico 28: Esquema de radar de la variable Circunstancias que se constituye en limitaciones para garantizar el efecto positivo de las actividades que realiza el centro a lo largo de la cadena productiva.	109
Gráfico 29: Circunstancias que se constituye en limitaciones para garantizar el efecto positivo de las actividades que realiza el centro a lo largo de la cadena productiva.	110
Gráfico 30: Esquema de radar de la variable Implementación de Actividades de Innovación en el centro.....	113
Gráfico 31: Implementación de Actividades de Innovación en el centro.....	114

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. Centros de Desarrollo Tecnológicos Vigentes a 2009 según COLCIENCIAS.....	128
ANEXO B. Formato encuesta.	138

RESUMEN

TITULO:

EL PAPEL DE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO (CDTs) EN LA RELACIÓN UNIVERSIDAD-INDUSTRIA EN COLOMBIA*

AUTORES:

HEREDIA Heredia Alexis

TARAZONA Bohórquez Laura Liliana**

PALABRAS CLAVES:

Innovación, transferencia de tecnología y de conocimiento, centros de desarrollo tecnológico.

DESCRIPCIÓN

Los Centros de Desarrollo Tecnológico – CDT- son organizaciones empresariales o empresas de servicios, sin ánimo de lucro, que realizan labores de investigación, transferencia y generación de conocimiento, así como prestación de servicios tecnológicos; caracterizándose como entidades líderes en los procesos de transformación tecnológica del sector productivo colombiano, articulando sus actividades con la academia y el Estado. El objetivo de esta investigación es caracterizar la transferencia de tecnología de la universidad a la industria en Colombia a través del papel que juegan los CDTs. Para ello se realizó una prueba piloto, a través de una encuesta, aplicada a los centros del sector agropecuario, industrial, biotecnológico, servicios y nuevas tecnologías; se evaluó la estructura organizacional, las actividades de transferencia de tecnología, de I+D+i y la competencia externa con otras organizaciones. Lo anterior con el fin de lograr los objetivos específicos que comprendían: evaluar el papel de los CDTs en la relación Universidad-Industria, establecer el papel del estado sobre la formulación de políticas que apoyen financiera y constitucionalmente a la transferencia de conocimiento y por último, evaluar el desempeño de los CDTs en cada sector económico.

El análisis de los centros permitió resaltar las fortalezas de la vinculación con la universidad y el sector productivo, al igual que las necesidades de un financiamiento sostenible en el que participe el Estado y otras instituciones a nivel nacional e internacional.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Economía y Administración. Directora, COTE Peña Claudia Patricia

ABSTRACT

TITLE:

THE ROLE OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT CENTERS (CDTs) IN THE RELATION UNIVERSITY - INDUSTRY IN COLOMBIA*

AUTHORS:

HEREDIA Heredia Alexis

TARAZONA Bohórquez Laura Liliana**

KEYWORDS:

Innovation, technology and knowledge transfer, Technological Development Centers.

DESCRIPTION:

The Technology Development Centers - CDT- are business organizations or service companies, non - profit organization, that perform research work, transfer and generation of knowledge and technological services; characterized as leading institutions in the process of technological transformation of the Colombian productive sector, coordinating their activities with the academia and the government. The objective of this research is to characterize the transfer of technology from universities to industry in Colombia, through the role of CDTs. For this purpose a pilot test was performed, through a survey applied to the centers of the sectors: agriculture, industry, biotechnology, services and new technologies and assessed their organizational structure, technology transfer activities, R & D + I and external competition with other organizations. This in order to achieve specific objectives included: assessing the role of CDTs in university - industry relations, to establish the role of government policy on financial support and constitutional transfer of knowledge and finally, evaluate the performance of CDTs in every economic sector of Colombia.

The analysis allowed centers, allowed highlight the strengths of the relationship with the university and the Colombian's productive sectors, as well as the needs of a sustainable financing involving the government and other nationally and internationally institutions.

* Draft Grade

** Faculty of Human Sciences. School of Economics and Administración. Directora, COTE Patricia Claudia Peña

INTRODUCCIÓN

La participación de las universidades ante los cambios políticos, económicos, sociales, científicos, culturales y ambientales es de vital importancia para el desarrollo sostenible de un país, puesto que a través de ellas, se lidera el progreso local como parte de una estrategia de bienestar para la región.

Así mismo es de considerar que a partir de los conocimientos disímiles que surgen ante los desafíos globales, nace la necesidad de establecer una relación armónica con el sector productivo. De ahí que exista la preocupación de conocer, por parte de los expertos académicos y políticos, el papel que han jugado los Centros de Desarrollo Tecnológico en la interrelación universidad-industria.

La motivación de esta investigación surge a partir de la consideración del vínculo Universidad-Industria como una relación eficaz y eficiente que genera un beneficio mutuo entre las partes, secundando a que se cumpla la misión de formación, investigación y producción. Por ello, el órgano educativo superior debe representar un proceso de cambio en la vida de las personas, convirtiéndose en un centro de producción de conocimiento, capaz de otorgar respuestas a los retos globales de las economías mundiales.

El objetivo del estudio es caracterizar la transferencia de tecnología de la universidad a la industria en Colombia a través de los Centros de Desarrollo Tecnológicos (CDTs). Los objetivos específicos fueron:

- Evaluar el papel que han jugado los CDTs en la relación Universidad-Industria.

- Establecer el papel del estado sobre la formulación de políticas que apoyen financiera y constitucionalmente a la transferencia de conocimiento.
- Evaluar el desempeño de los CDTs en cada sector económico.

De esta manera, el trabajo pretende abarcar en cinco capítulos, el papel que juegan los CDTs en la interrelación Universidad-Industria, tomando como base teórica el modelo de Triple Hélice desarrollado por el profesor Etzkowitz y Leydesdorff (2002), además de otros aportes teóricos de Schumpeter, Lundvall, Kline, Bozeman, Belkhdja, Landry y otros investigadores necesarios para el desenvolvimiento de la investigación.

Teniendo en cuenta estos autores, es necesario destacar en el primer capítulo, algunos aspectos teóricos y conceptuales, tales como la innovación, la transferencia de tecnología y de conocimiento, los cuales influyen al momento de abordar el tema de los Centros de Desarrollo Tecnológico.

En el segundo capítulo se pretende enmarcar la función que mantienen la universidad, la empresa y el Estado dentro del marco institucional en el que se cimientan las estrategias de innovación, junto con el apoyo por parte del Estado a la propiedad intelectual.

En tercera instancia se muestra la metodología, general y específica, utilizada en la prueba piloto para tener una visión más clara y ordenada sobre cada Centro. Esta encuesta fue elaborada en cinco secciones que comprendió los aspectos generales, la estructura organizacional, las actividades de transferencia de tecnología, actividades de I+D+i y la competencia externa que el centro consideraba como rival para el progreso de la institución dentro del sector y la economía nacional.

En el cuarto capítulo, se presentan los resultados de la encuesta mediante el análisis de cada una de las variables y sub-variables evaluadas en los centros de desarrollo tecnológico. El análisis conjuga los resultados de la encuesta, la revisión bibliográfica e información recolectada en las páginas web de cada organización.

Finalmente, en el quinto capítulo, se presentan las conclusiones de la investigación, reflejando las fortalezas y debilidades que poseen los centros del sector económico en el que se desenvuelven.

OBJETIVOS

Objetivo general

Caracterizar la transferencia de tecnología de la universidad a la industria en Colombia a través de los Centros de Desarrollo Tecnológicos (CDTs).

Objetivos específicos

- Evaluar el papel que han jugado los CDTs en la relación Universidad-Industria.
- Establecer el papel del estado sobre la formulación de políticas que apoyen financiera y constitucionalmente a la transferencia de conocimiento.
- Evaluar el desempeño de los CDTs en cada sector económico.

1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS CDTS EN LA RELACIÓN UNIVERSIDAD – INDUSTRIA EN COLOMBIA

Si se observa el conocimiento en la sociedad contemporánea, éste constituye un papel central dentro de los procesos productivos, puesto que las ventajas entre los países dependen del uso competitivo que se le dé al mismo, así como de las innovaciones tecnológicas que esos procesos productivos realicen; razón por la que se ha denominado sociedad del conocimiento a“(…) *una base fundamental para el desarrollo de los países y un elemento para obtener capital y poder*”¹.

En ese sentido, les corresponde a las Universidades desarrollar un mayor esfuerzo para entender y ampliar el conocimiento necesario para todos los procesos productivos de la región “*cuyos cambios acompañan las transformaciones sociales, económicas y políticas*”². Es así como resulta ineludible la relación entre las Universidades, las empresas y las autoridades locales, para rediseñar políticas y estrategias para la competencia en mercados a nivel nacional y mundial.

Es evidente que la naturaleza de la Universidad se ha venido transformando en los últimos años, ello en el sentido que sus relaciones con la sociedad estaban mediadas por caracteres académicos y en cierta medida políticos, dejando de lado la esfera económica, especialmente en lo que compete al ámbito de la investigación y el servicio. En las circunstancias económico – sociales del contexto colombiano, se requiere que las universidades piensen los aspectos económicos y

¹ TÜNNERMANN, Bernheim Carlos; DE SOUZA, Chaui Marilena. Desafíos de la Universidad en la Sociedad del Conocimiento, Cinco Años Después de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior. En: UNESCO Forum Occasional Paper Series Paper no. 4 / S. Artículo Producido por el Comité Científico Regional para América Latina y el Caribe del Foro de la UNESCO. Paris, Diciembre 2003. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001344/134422so.pdf>. Fecha de la cita: 5 de abril de 2011., p. 8.

² *Ibíd.* P.10.

empresariales como fundamentos del desarrollo humano y genere, desde allí, alternativas de solución ante las desigualdades sociales, el desempleo y la pobreza.

Según la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción³, a la Universidad contemporánea le corresponden cuatro aspectos esenciales; el primero de ellos es mantener un vínculo estrecho entre la institución y la sociedad, para lo que requiere de “*imparcialidad política, capacidad crítica y articulación con los problemas de la sociedad y del mundo del trabajo*”⁴; el segundo está encaminado a orientar estrategias enfocadas a la solución de falencias sociales, económicas, culturales y ambientales, como lo son la pobreza, el analfabetismo y el deterioro ambiental; el tercero a contribuir al desarrollo del sistema educativo (planes de estudio, formación docente e investigación sobre la educación); y el cuarto, con ayuda de lo anterior, la Universidad debe crear una nueva sociedad pacífica con personas “*motivadas e integradas, movidas por el amor hacia la humanidad y guiadas por la sabiduría*”⁵.

Dados estos elementos, la empresa juega un papel fundamental al momento de establecer un vínculo con los servicios que presta la Universidad, dedicando esfuerzos a las actividades de Investigación y Desarrollo, considerando que esta relación conlleva a una mayor efectividad en los procesos productivos y competitivos de la región, sin dejar a un lado su función principal, de producir bienes y/o servicios a la sociedad, de acuerdo a las características del mercado en el que se encuentre.

³ UNESCO Conferencia Mundial Sobre La Educación Superior; Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción. Fecha de publicación: Octubre 9 de 1998. Recurso electrónico disponible en: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm. Fecha de la cita: 10 de abril de 2011., p. 25.

⁴ *Ibíd.*, p. 24.

⁵ *Ibíd.*, p. 25.

Teniendo en cuenta las cuatro funciones esenciales de la Universidad y la necesaria vinculación con el sector productivo, es necesario destacar algunos aspectos teóricos y conceptuales para abarcar el tema de los Centros de Desarrollo Tecnológico y su articulación con la Universidad, la Industria y el Estado. La innovación, la transferencia de tecnología y de conocimiento, entre otros, son los principales conceptos que se pretenden desarrollar en este primer capítulo, bajo los aportes teóricos de Schumpeter, Lundvall, Kline, Bozeman, Etzkowitz, Leydesdorff, Belkhdja, Landry y otros investigadores necesarios para el desenvolvimiento de la primera sección.

1.1 ASPECTOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES

El contexto general en el que se encuentran inmersos los países latinoamericanos del mundo contemporáneo, hace parte de un proceso histórico que ha traído consigo el fenómeno de la globalización desde el punto de vista económico, tecnológico, social, cultural y ambiental. El polémico fenómeno globalizador, ha generado un gran debate académico dividido en polaridades, pues mientras para algunos de sus críticos sólo se trata de una construcción de hegemonías de los grandes imperios económicos, justificando su existencia en las esferas culturales y sociales; para otros se presenta como un “*potente motor de innovación*”⁶ en la medida que se le exige a las empresas una mayor eficiencia en el desarrollo de nuevos procesos productivos.

Aunque no es objeto de la investigación desglosar este debate, es necesario aclarar que la globalización, por lo menos en el ámbito de la economía, se asume como una realidad en el sentido de la internacionalización de los mercados y su

6 OCDE y EUROSTAT. Manual de Oslo. Traducción Española, Grupo Tragsa. 2006. Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación; Tercera Edición., 2005., p. 49. Fecha de la Cita: 11 de noviembre de 2010. [En Línea] http://www.conacyt.gob.sv/Indicadores%20Sector%20Academcio/Manual_de_Oslo%2005.pdf.

fuerte competencia, agravada por las situaciones de desigualdad en el desarrollo tecnológico e industrial de las naciones. Se antepone entonces, un panorama del que según Drucker (1994), *“las principales actividades generadoras de riquezas ya no serán ni la provisión de capital para usos productivos ni el trabajo. Pues actualmente se crean valores mediante la productividad e innovación, vale decir, la aplicación de conocimientos al trabajo”*⁷.

Hoy en día, son los procesos de innovación tecnológica los que definen en gran parte la productividad de una empresa (como también la define las fuerzas materiales como el capital, el trabajo y la tierra), dando lugar al desarrollo económico de un país. De ahí que, para Schumpeter⁸ (1934), la innovación se desenvuelve mediante cinco campos, tales como, la introducción de nuevos bienes, métodos de producción, mercados, fuentes de suministro de materias primas y estructuras empresariales.

Es importante aclarar que para este autor, el proceso de desarrollo se da por transformaciones que surgen del propio sistema económico (proceso endógeno), aquellas que él denomina innovaciones radicales, capaces de dar cambios revolucionarios, transformaciones decisivas en la sociedad y en la economía.

A su vez, varios autores han destacado a la innovación como primordial para el desarrollo socio-económico, por lo cual resulta relevante mencionar que es un fenómeno característico que obedece a un comportamiento espontáneo y discontinuo que presenta alteraciones de equilibrio, lo cual difiere del crecimiento, que es un proceso de adaptación de la economía a nuevos datos (en términos

7DRUCKER, Peter F. *Managing the Nonprofit Organization* (1994). Citado por ALMARIO, Fanny. *Relaciones Universidad-Empresa-Estado: Experiencias y visiones desde la Universidad y el Estado*. En: Gurrero Rincón, Amado Antonio. *Universidad-Empresa- Estado*. Publicaciones UIS, 2009., p. 29.

⁸ESCORSA, Castells Pere; PASOLA, Valls Jaume. *Tecnología e Innovación en la Empresa Dirección y gestión*. Editorial Alfaomega Grupo Editor, S.A de C.V. 2001. Bogotá D.C. Colombia. P. 19.

cuantitativos); en ese sentido: “*la realización de nuevas combinaciones productivas, de “innovaciones” define el desarrollo*”⁹, la innovación no quiere decir nuevas técnicas, sino nuevas combinaciones que dependen de las acciones del empresario, quien debe poseer las características de un líder innovador al introducir la innovación al proceso productivo, puesto que de sus actividades depende, en gran medida, el desarrollo.

Puede observarse que, en estas definiciones de innovación tanto como en otras de diferentes autores, está presente un común denominador que se refiere a la presencia del cambio, de introducir algo nuevo y al hecho de que la innovación se presenta cuando se introduce con éxito al mercado. En el Manual de Oslo (2005), la innovación corresponde a 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, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (...)*”¹⁰.

De manera que son los cambios estructurales de la economía, los que han generado una nueva conceptualización de la innovación, que es comprendida como un complejo proceso que debe su naturaleza a dos componentes, por una parte el conocimiento y por otra, su aplicación en el producto. Es en esta nueva era de la economía en la que resulta fundamental el conocimiento, Lundvall (1996) la define como *la economía del aprendizaje*.

Para este efecto, se parte del hecho de que ha llegado una era de cambio para las economías mundiales, para lo que resulta fundamental la disciplina de las ciencias sociales, que especifican las características e implicaciones sociales, económicas y gubernamentales de los procesos productivos. Esta nueva era de la economía determina, según el autor, una herramienta útil de perspectiva de análisis de la

⁹BETANCUR, Gonzalo. La Teoría del Desarrollo Económico en Schumpeter. En Marx, Keynes, Schumpeter. Lecturas de Economía, Universidad de Antioquia. 1983., p. 59.

¹⁰ OCDE y EUROSTAT. Manual de Oslo. Op. cit., p. 56.

influencia de la tecnología y la información en las firmas, mediada por el consecuente fortalecimiento de la productividad. Por tanto, “*el marco analítico ofrecido convencionalmente por la economía ha quedado obsoleto e inoperante ante los nuevos sucesos técnicos de las empresas*”¹¹.

En este orden de ideas, la economía del aprendizaje es definida por Lundvall¹² (2002) como el proceso que admite adquirir las competencias, habilidades y conocimientos que permiten el aprendizaje a nivel individual y organizativo para conseguir el éxito de las organizaciones; en esta economía, el conocimiento es el principal generador del cambio tecnológico de las firmas y por lo tanto del cambio mundial desde la perspectiva de la empresa. Lundvall¹³ (1996) propone cuatro formas distintas en la que se muestra el conocimiento, teniendo en cuenta la siguiente taxonomía: saber qué, saber por qué, saber cómo y saber quién:

***Saber qué** se refiere al conocimiento acerca de los "hechos". Aquí, el conocimiento está cerca de lo que normalmente se denomina información. **Saber por qué** se refiere al conocimiento acerca de los principios y leyes de la naturaleza, de la mente humana y de la sociedad. Para tener acceso a este tipo de conocimiento a menudo se hacen avances en la tecnología que logran reducir la frecuencia de errores en los procedimientos de ensayo y error. **Saber cómo** se refiere a las habilidades, es decir, la capacidad de hacer algo. Saber cómo normalmente se aprende en algo similar a las relaciones de aprendizaje, en las que el aprendiz sigue al maestro y se basa en él como su autoridad de confianza (...). Saber cómo es básicamente*

¹¹ LUNDVALL. Danish Research Unit for Industrial Dynamics; The Social Dimension of the Economy. Abril 1996. [En línea] http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/wp96-1.pdf , p. 4. Fecha de la Cita: Octubre 25 de 2010. Dinamarca.

¹² LUNDVALL Bengt-Åke. ¿Por qué la Nueva Economía es una economía del aprendizaje? Universidad de Aalborg, enero de 2002. Fecha de la Cita: Octubre 28 de 2010. [En línea] <http://www.littec.uns.edu.ar/pdfespa%F1ol/Cap1.%20Lundvall.pdf>., p. 5. Dinamarca.

¹³ LUNDVALL. Op. cit., p. 5.

*conocimiento tácito, que no se puede transmitir fácilmente, sólo se desarrolla después de años de experiencia en la práctica diaria y a través de la interacción con otros expertos activos en el mismo campo. **Saber quién** se trata de la capacidad social de establecer relaciones con grupos especializados con el fin de aprovechar sus conocimientos.*

Con respecto a lo anterior, se puede inferir que el conocimiento de manera indirecta contribuye al desarrollo económico de los países pues genera innovación, y finalmente, es ésta la que garantiza la contribución al progreso de las regiones.

En una perspectiva macroeconómica, el conocimiento genera un beneficio que puede ser entendido como individual o social, según corresponda. Las empresas que basan sus mecanismos de competencia en la incubación y reproducción de innovación, incurrirán en mayores beneficios propios del sistema; por otro lado, más allá del impacto monetario de la educación, la sociedad ostenta y puede disfrutar de individuos fortalecidos académicamente (obra de mano cualificada).

Es importante mencionar los principales agentes que deben hacer posible el desarrollo del conocimiento y la necesaria transferencia de éste a la esfera real de la economía, tal es el caso del Estado, la industria y la academia. Los cuales se encuentran vinculados entre sí, con el fin de establecer redes de innovación que tengan como finalidad promover los procesos de “innovación” en el sector productivo.

Estos organismos (Estado-Industria-Academia) hacen parte del Sistema Regional de Innovación (SRI) que -según el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS)- es el conjunto de agentes, instituciones y normas localizados en un territorio específico en el que se apoyan los procesos

de incorporación de tecnología, que determinan el ritmo de generación, adaptación, adquisición y difusión de conocimientos tecnológicos en todas las actividades productivas, con el fin de aprender a competir en mercados abiertos y trabajar por el mejoramiento en la calidad de vida de las comunidades.

Dentro de este contexto sobresalen las Universidades en pro de hacerse copartícipe de la economía real mediante la necesaria vinculación con el sector productivo sin dejar de lado el carácter académico que les corresponde, para este hecho se resalta la transferencia de tecnología.

1.2 LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Lo que se transfiere de las universidades a ciertos sectores productivos de la economía lo denominamos *transferencia de tecnología*. Sin embargo, resulta pertinente aclarar este concepto, debido a las múltiples definiciones involucradas a partir de los años setenta. Podríamos caer, según Bozeman¹⁴ (2000), en una pérdida del significado de la palabra pues cientos de definiciones han sido escuchadas.

Teniendo en cuenta la distinción entre tecnología y conocimiento realizada por Sahal¹⁵(1981), la transferencia de tecnología sería considerada, según Almarío (2009), como *“una etapa del proceso global de comercialización y se presenta*

¹⁴ BOZEMAN, Barry. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. Research Policy 29 (2000)., p. 629. [En línea]

http://www.cspo.org/_old_ourlibrary/documents/Tech%20Transfer%20Pub%20Pol.pdf. Fecha de cita: 12 de febrero de 2011.

¹⁵ Sahal, D., 1981. Alternative conceptions of technology. Research Policy 10, 2–24. En: BOZEMAN, Barry. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. Research Policy 29 (2000)., p. 629. [En línea] http://www.cspo.org/_old_ourlibrary/documents/Tech%20Transfer%20Pub%20Pol.pdf. Fecha de cita: 12 de febrero de 2011. En donde lo que se transfiere es más que tecnología, no es simplemente la invención de un “artefacto” ya sea de forma física o virtual, sino que más bien es el conocimiento lo que junto con el artefacto se transfiere en dicha relación (universidad-industria)., p. 629.

como la transferencia del capital intelectual y del know-how entre organizaciones con la finalidad de que su utilización lleve a la creación y el desarrollo de productos y servicios viables comercialmente¹⁶.

La transferencia tecnológica que se presenta en esta relación ha dejado de basarse meramente en un “modelo lineal”* y ha pasado a ser un modelo donde se refleja mejor la complejidad del proceso innovador. Kline¹⁷ (1985) resalta cinco caminos o trayectorias que se dan en este proceso, que se puede seguir en el Gráfico 1:

Gráfico 1: Modelo de Kline



Fuente: Kline, 1985.

¹⁶ ALMARIO M, Fanny. Relaciones Universidad Empresa-Estado: Experiencias y visiones desde la Universidad y el Estado. En: GURRERO RINCÓN, Amado Antonio. UNIVERSIDAD-EMPRESA-ESTADO. Publicaciones UIS, 2009. p. 41.

* Modelo adoptado a comienzos de la década de los 70s de donde se consideraba a la innovación como la última etapa de un proceso que empezaba en la academia y terminaba en la empresa; éste modelo se basaba prácticamente en tres pasos: la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, el marketing y el lanzamiento al mercado de la novedad.

¹⁷ ESCORSA C. Pere, VALLS P. Jaume. Op cit., p. 27-28.

1. El camino central de la innovación (flechas c) empieza con una idea que se materializa en un invento y/o diseño analítico, el cual, evidentemente, ha de responder a una necesidad del mercado. (...)
2. Existen diversas realimentaciones: a) entre cada etapa del camino central y la etapa anterior (círculos f), b) desde el producto final, que quizás presenta algunas deficiencias y obliga a efectuar algunas correcciones en las etapas anteriores (flechas f), y finalmente, c) desde el producto final hasta el mercado potencial (flechas F); (...)
3. La conexión con la investigación a través del uso de los conocimientos existentes. Desde todas las fases del camino central se utilizan los conocimientos existentes (flechas 1-2). Pero cuando no se ha consignado la información que se busca, debe investigarse para encontrar la solución (flechas 3-4). Por tanto, la investigación no suele ser la fuente directa de las innovaciones.
4. Existe una conexión entre la investigación y la innovación: los descubrimientos de la innovación pueden dar lugar a inventos, los cuales se convertirán en innovaciones *technology push*.
5. Finalmente existen conexiones directas entre los productos y la innovación (flecha S), (...) en donde los nuevos instrumentos hacen posible investigaciones más profundas y complejas.

Es en este marco expuesto por Kline¹⁸ (1985), donde permanece en movimiento el escenario productivo y el académico, llevándolos a que en determinados puntos del mercado se unan, las empresas requieren conocimiento que les genere innovaciones en búsqueda de la competitividad, y es allí donde intervienen las Universidades, como fuentes creadoras de conocimiento. No obstante, es necesario aclarar que las empresas también pueden asumirse como entidades

¹⁸ Ibid., p. 28.

productoras de conocimiento y saberes que también son transmitidos a la universidad, de manera que la interacción entre universidad-empresa no se desarrolla de forma unilateral, y aunque esta investigación está centrada en la transmisión de conocimientos en una sola vía (universidad-empresa), ello no implica que puedan apreciarse otras miradas en la vía contraria (empresa-universidad) como objeto de futuras investigaciones en este mismo campo.

Para este proceso cooperativo, según Faulkner y Senker (1996), es necesario tener como base el contacto personal entre las partes (los investigadores y los productores), ya que la información recíproca tiende a distorsionarse mediante las llamadas redes tecnológicas (producto de la globalización informacional). La transferencia del conocimiento tácito mediante el contacto personal entre las organizaciones da como resultado, en el proceso interactivo, una disminución de la incertidumbre y de la asimetría de la información.

Esta cooperación entre la investigación pública y el sector empresarial ha traído consigo una atención creciente en el análisis de la innovación y el cambio tecnológico, según los estudios realizados por Scharfetter en Austria 1990, las empresas grandes tienen más posibilidades de establecer un vínculo con las entidades académicas, mientras que las pequeñas empresas son renuentes a la innovación debido al poco personal cualificado que poseen (sin títulos universitarios) y a la distorsión en el momento de transferirse la información entre los centros educativos.

Para Bozeman¹⁹ (2000) “la tecnología cooperativa” es uno de los paradigmas que surgen ante la denominada globalización de la información del cual hacen parte la universidad, la empresa y el gobierno. Este paradigma tiene como finalidad llevar a cabo procesos de innovación y desarrollo desde el sector educativo al sector productivo, mediante el apoyo y financiación, en una parte, del estado (derechos

¹⁹ BOZEMAN, Barry. Op Cit., p.632.

legales y financieros) y de otra parte, por la empresa interesada en mejorar su producción ante la presión de la competencia.

Como lo resalta la coordinadora del Programa de Innovación y Desarrollo de la Pontificia Universidad Javeriana, Fanny Almario (2009), *“Las universidades se constituyen en elementos esenciales del Sistema Regional de Innovación, aumentando su relación -en cantidad y calidad- con los otros actores de dicho sistema y favoreciendo las relaciones con mayor interés social”*²⁰. Desde este ángulo, Almario destaca tres funciones claves que cumplen las universidades en la economía del conocimiento: la producción, la transmisión y la transferencia de conocimiento.

Las dos primeras funciones han sido desarrolladas mediante las actividades de I+D y mediante la formación y publicación de los resultados a lo largo del siglo XX, pero es la tercera función que en los últimos treinta años ha comenzado a tener importancia dentro del contexto global de la economía, convirtiéndola en uno de los organismos institucionales necesarios para el desarrollo local y regional de un país (la universidad moderna). No obstante como lo mencionan Belkhodja y Landry²¹ (2007), existen impedimentos dentro de la transferencia, que se refieren a barreras institucionales y contextuales, percibidas por los investigadores:

1. Falta de asociaciones y redes de enlace.
2. Movimientos de los contratos.
3. No existen muchas empresas en la región.
4. Falta de premios académicos para el trabajo de difusión.
5. La falta de fondos de financiación.

²⁰ ALMARIO M, Fanny. Op. cit., p. 32

²¹ BELKHODJA Omar, LANDRY Réjean. The Triple-Helix collaboration: Why do researchers collaborate with industry and the government? What are the factors that influence the perceived barriers? Vol. 70, No. 2 (2007)., p.310.

En estos obstáculos sobresalen también los objetivos encontrados entre las partes, la falta de capacitación a los académicos para obtener resultados óptimos en el desarrollo de nuevas investigaciones, las políticas públicas rígidas implementadas por parte de los gobiernos a la educación de carácter público, los largos procesos administrativos que hacen tediosa la relación Universidad-Empresa, además de la carga académica que en muchas circunstancias genera un conflicto entre quienes quieren incursionar en la investigación y a su vez, les exigen tiempo completo para el desarrollo de las actividades académicas.

Son muchas las barreras que impiden el proceso de transferencia de tecnología, pero son las universidades, las que en los últimos veinte años, han jugado un papel importante en esta transferencia; el órgano educativo superior se ha convertido, en la torre de marfil centrada no solo en las tradicionales prácticas académicas sino que también se ha incursionado en las labores de investigación y desarrollo volviéndose más importantes con el surgimiento de la economía basada en el conocimiento.

1.3 ORIGEN DE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Dentro del marco de las relaciones Universidad-Empresa se encuentran unas organizaciones, sin ánimo de lucro, que tienen el objetivo de desarrollar e incrementar el vínculo entre las dos instituciones, con el fin de contribuir significativamente a mejorar, mediante estrategias de innovación, la economía del país. Estas organizaciones catalogadas de carácter mixto (públicas y/o privadas) reciben el nombre de Centros de Desarrollo Tecnológico (CDTs).

En Colombia, este tipo de organización estuvo su origen en la década del setenta, cuando se encontraba en marcha el modelo de industrialización por sustitución de

importaciones, propuesto por los estructuralistas y en gran parte por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), ello bajo la idea de que: “*El Estado abarcaba el mundo académico y las empresas dirigían las relaciones entre ellas*”²². Según COLCIENCIAS, se tomó la decisión de establecer grandes institutos de investigación tecnológica públicos, con una financiación total por parte del Estado y de canalizar la inversión del sector público en investigaciones a través de la universidad; se establecieron los Centros de Desarrollo Tecnológico del sector privado relacionados con commodities importantes del sector agropecuario, financiados por una diversidad de mecanismos parafiscales y de aportes del respectivo sector empresarial.

El modelo de transferencia de conocimiento que empezó a regir en ese entonces, era el Triangulo de Sábado, nombre que lleva el apellido de su autor Jorge Alberto Sábado. Este modelo establecía tres instituciones interrelacionadas entre sí pero con ámbitos institucionales distintos, con fronteras fuertes, divididas y una relación claramente delimitada entre las esferas (Estado-Industria-Academia). La academia era considerada como una “*Universidad Tecnológica*”²³ ya que su función era la de crear conocimiento.

El posterior abandono del modelo de sustitución de importaciones y el advenimiento de las políticas neoliberales a inicios de los años noventa, llevó a que el gobierno implementara nuevos tipos de CDTs para reemplazar a los grandes institutos tecnológicos del sector público. A partir de entonces, se materializa en América Latina un cambio en las políticas sobre ciencia y tecnología, que abarcan temas como la innovación, teniendo en cuenta las experiencias de los países desarrollados, permitiendo el establecimiento de

²² ETZKOWITZ, Henry. The Triple Helix of University-Industry-Government Implications for Policy and Evaluation. Science Policy Institute. Working paper 2002. En: CHANG Castillo, Helene Giselle. EL MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE COMO UN MEDIO PARA LA VINCULACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD Y EMPRESA. Escuela de Ciencias de la Administración, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica; Revista Nacional de Administración Enero-Junio 2010., p 3.

²³ *Ibíd.*, p 4.

incubadoras, parques científicos y centros de desarrollo que favorecían el “*desarrollo local*”^{*} y nacional del país.

Los centros de desarrollo que surgen en este periodo se caracterizan, según COLCIENCIAS, por especializarse en ramas industriales o agroindustriales específicas, combinando ciertos desarrollos tecnológicos propios, sobre problemas de producción, otorgándole, además, “*servicios tecnológicos*”^{**} al empresario para identificar sus problemas, plantear una demanda tecnológica específica y ayudar a la empresa a tener acceso a la tecnología o al know-how relevante. Así mismo el Estado toma una posición determinada en cuanto a su funcionalidad como ente regulador -sin perder la relación entre los otros dos organismos que conforman los CDTs (las empresas y las universidades)- restringiendo el presupuesto y otorgando ayudas financieras como el capital semilla para la creación de los centros de desarrollo, el core budget como un apoyo al presupuesto central y la cofinanciación destinada a las empresas para que contrataran con los CDTs.

Se buscaba, por ende, dos impactos muy importantes sobre el territorio nacional mediante la prestación de servicios tecnológicos a las empresas; el primero era el de articular redes de apoyo tecnológicas y redes de conocimiento en su región de influencia como parte del Sistema Regional de Innovación (SRI); y segundo, la inserción de dichos centros en “redes de conocimiento” a nivel mundial.

^{*} Se define desarrollo local como el proceso que mejora la calidad de vida, superando las dificultades por medio de la actuación de diferentes agentes socioeconómicos locales (públicos y privados), con recursos endógenos y fomentando el aumento de capacidades.

^{**} En la definición de servicio Tecnológico según el manual de Frascati (2002), los servicios tecnológicos se encuentran contemplados como una actividad científica y tecnológica, concepto elaborado por la UNESCO (1978); estos servicios se refieren a “actividades de CyT de bibliotecas y museos, la traducción y edición de literatura en CyT, el control y la prospectiva, la recogida de datos sobre fenómenos socioeconómicos, los ensayos, la normalización y el control de calidad, el asesoramiento a clientes y servicios de asesoría así como las actividades en materia de patentes y de licencias a cargo de las administraciones públicas”. (Manual de Frascati. Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental. 2002., p. 16)

En base a lo anterior, comienza un proceso de apertura económica con la adopción de un nuevo modelo globalizado, para el cual era necesario propiciar el desarrollo del conocimiento y la información, presentado como una solución a posibles retos futuros, propios del nuevo sistema. Por consiguiente, comienza a regir el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) mediante el decreto 1767 de 1990 institucionalizado para unir conclusiones que surgieron de la Misión de Ciencia y Tecnología, “Misión de Sabios”, cuyo interés era reorientar las actividades de ciencia y tecnología en el país. Además, la adscripción de COLCIENCIAS al Departamento Nacional de Planeación, lo cual conceptualizó a estas actividades como parte fundamental del funcionamiento del sistema productivo.

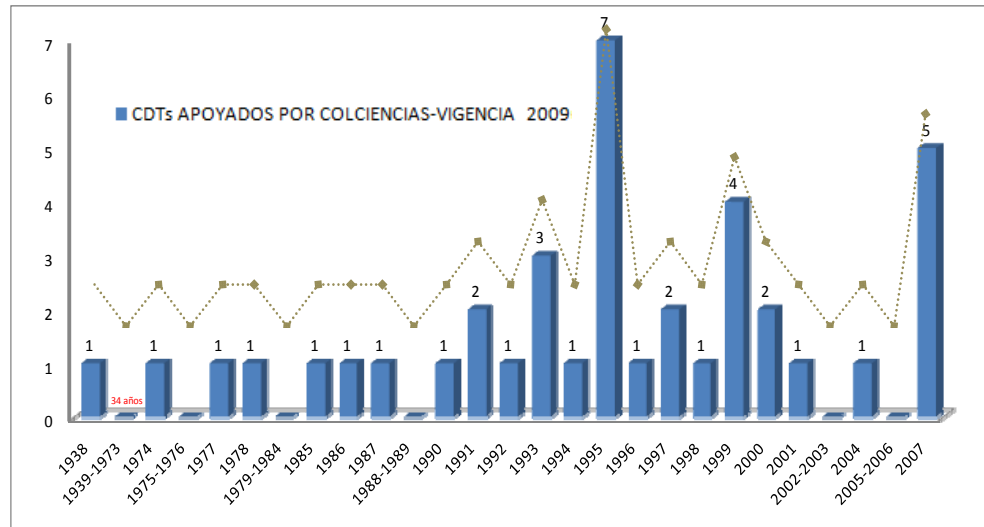
Dentro del SNCT se instaura el Sistema Nacional de Innovación (SIN) como una estrategia para impulsar los sistemas regionales de innovación; llevando a cabo estrategias inventivas mediante la creación y gestión de los centros de desarrollo tecnológico, los parques tecnológicos y las incubadoras.

Ahora bien, la dinámica de creación de los CDTs se mantuvo constante hasta 1990, año en el que se creó la denominada ley 29 de 1990, la cual pretendía fomentar la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Esta ley estipula que es labor del Estado *“promover y orientar el adelanto científico y tecnológico y, por lo mismo está obligado a incorporar la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país y a formular planes de ciencia y tecnología (...) deberá establecer los mecanismos de relación entre sus actividades de desarrollo científico y tecnológico y las que, en los mismos campos, adelanten la universidad, la comunidad científica y el sector privado colombiano”*²⁴. A partir de la vigencia de esta ley los CDTs tuvieron un incentivo por parte del

²⁴ COLOMBIA. SENADO DE LA REPÚBLICA. Ley 29 de 2009 (27 de febrero de 2009). Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias. Diario Oficial No. 39.205. Bogotá. D.C.: El Senado, 2009.

Estado para que éstos se pudieran desarrollar, por lo que se explica el creciente cambio en la creación de estos centros a partir de esta fecha (Gráfico 2).

Gráfico 2: Número de CDTs Creados desde 1938



Fuente: COLCIENCIAS, cálculos propios.

Cada uno ha sido creado en un periodo específico en obediencia tanto al ámbito institucional y legal como a las necesidades de los sectores en las distintas regiones del país. De esta manera, el primer Centro de Desarrollo que se fundó es CENICAFE, creado en 1938 gracias al aporte de La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, que desde su primer presupuesto, incluyó una importante partida para apoyar la investigación y la experimentación.

Posterior a 1995, se aceleró la creación de CDTs, debido a que empiezan a asumirse como: “unidades organizacionales para prestar servicios tecnológicos y realizar proyectos de innovación con valor agregado en el conocimiento, con el fin de ofrecer soluciones a problemas del sector productivo y aprovechar

oportunidades de mercado y nuevas tecnologías.”²⁵ En este año fueron creados el CIDET, CIDETEXCO, la Corporación para la investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial (CORASFALTOS) y la Corporación Centro RED Tecnológico Metalmecánica (CRTM).

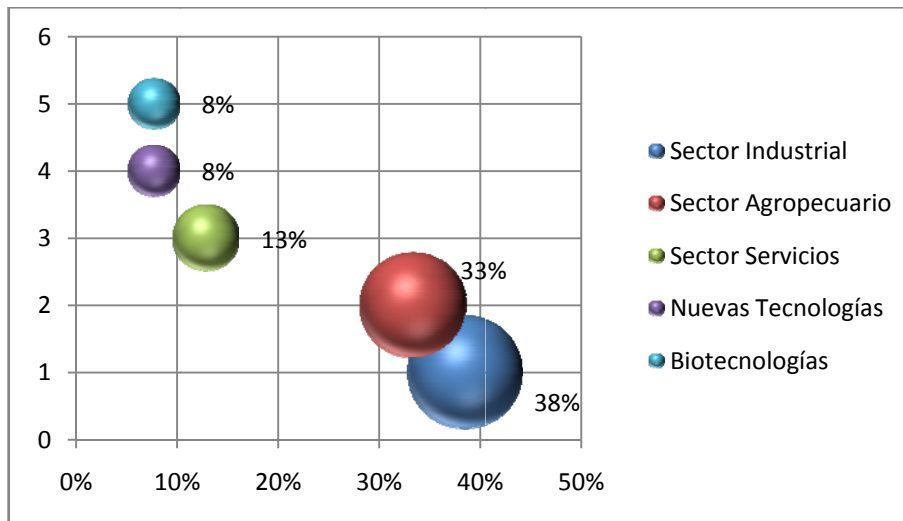
En 1999 se crean cuatro CDTs, dos en las regiones de Medellín (Antioquia), uno en Piedecuesta (Santander) y finalmente el de joyería en Bucaramanga. A estas regiones correspondieron la Corporación Centro Tecnológico de la Industria Metalúrgica Eco-Eficiente (CTFIME), el Centro de la Investigación y el Desarrollo de la Industria de la Construcción (CIDICO), CDT Gas y el CDP Joyería, Centro de Desarrollo Productivo de la Joyería.

En total son 39CDTs registrados en COLCIENCIAS (para el año 2009) en el ámbito nacional; siendo el sector industrial y el agropecuario, conformados por 15 y 13CDTs respectivamente, los que sobresalen como las esferas significativamente vinculadas con el órgano productivo y universitario para el mejor desarrollo espacial y territorial del país (gráfico 3).

Esto se explica, en gran parte, por el interés del Estado, a lo largo del siglo XX, de impulsar la economía a partir de un proceso de industrialización y tecnificación que ha tenido como base la agricultura. Junto a estas esferas productivas, se encuentran con un menor grado de vinculación, el sector servicios, el de biotecnología y el de nuevas tecnologías; con 5, 3 y 3 CDTs respectivamente.

²⁵ Consejo Directivo Colciencias. Informe sobre Centros de Desarrollo Tecnológico. Subdirección de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial. Julio de 2004. Citado por Corporación Andina de Fomento. Programa nacional de consolidación de los Centros de Desarrollo Tecnológico y los Centros de Productividad. Fase II: Política Pública y programa de apoyo. 2006., p. 10.

Gráfico 3: Porcentaje de Centros de Desarrollo Tecnológico por Sector de la Economía.



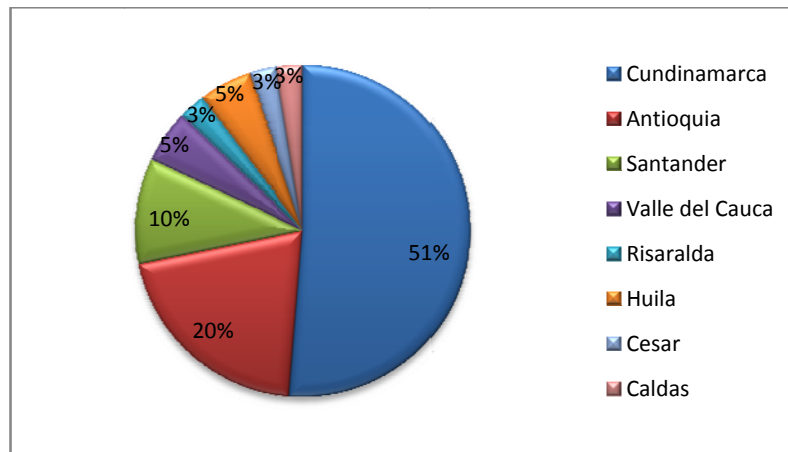
.Fuente: Elaboración y Cálculos propios; datos COLCIENCIAS (2009)

Estos Centros de Desarrollo Tecnológico tienen como finalidad, según COLCIENCIAS* (2006), contribuir a mejorar la competitividad del sector productivo mediante la oferta de procesos tecnológicos que estructuren innovaciones, que a su vez aumenten la productividad. Además buscan soluciones tecnológicas a problemas reales de su respectivo sector productivo, área económica o región atendida.

Como se observa en el gráfico 4, la mayor parte de los CDTs se encuentran registrados en Cundinamarca con un 51% del total; siendo el sector industrial y el agropecuario, los que significativamente impulsan el desarrollo sectorial en el departamento. Antioquia se establece como otro de los focos de concentración para ejercicios de la innovación e investigación y desarrollo, ya que allí se encuentra el 20% del total de los CDTs a nivel nacional.

* El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –COLCIENCIAS- es la encargada de promover las políticas públicas de CTI en Colombia, además de coordinar el Sistema Nacional de Innovación de los distintos sectores económicos del cual hacen parte los CDTs.

Gráfico 4: Concentración Geográfica de los Centros de Desarrollo en Colombia - año 2009



Fuente: COLCIENCIAS; Cálculos propios.

En ese orden, en el departamento de Santander se encuentran establecidos el 10% de los Centros Tecnológicos y en lo que corresponde a los departamentos de Valle del Cauca y Huila se identificó un 5% de los CDTs para cada uno; al igual que Risaralda, Cesar y Caldas donde cuenta cada uno con el 3% de concentración de CDTs en sus territorio.

Como se observó anteriormente, los centros mantuvieron un aumento significativo a partir del siglo XXI donde se dio una restructuración política a la ley 29 de 1990 con la promulgación de la ley 1286 de 2009, cuyo objetivo es desarrollar un nuevo modelo productivo en Colombia que, apoyado en la investigación, permita crear valor agregado a todos los productos y servicios, para aplicar los resultados de investigación a la solución de los problemas del país.

Adicionalmente, el nuevo modelo fundamenta las bases para la consolidación de una política de Estado en ciencia, tecnología e innovación (según artículo 3° de la misma ley): la creación del Departamento Administrativo Nacional, fijación de la

política en CTI para el país, creación de un modelo sistémico en red, impulso a la regionalización de la ciencia, fortalecimiento de la relación Universidad-Empresa-Estado-Sociedad y énfasis en los resultados a partir del conocimiento hacia la innovación.

Es en este periodo de reestructuración política, donde cada organización asume un rol específico entrelazados unos con otros para llevar a cabo estrategias de innovación sobre la territorialidad del país. Según los profesores Etzkowitz y Leydesdorff (1997), la universidad no deja de tener solo una visión tecnológica, sino que además, sobresale a finales del siglo XX y en el transcurrir del siglo XXI, como una “empresa creadora de conocimiento”²⁶, involucrada estrechamente con sectores productivos de la sociedad. Adicional a esto se instaura un nuevo modelo -de Triple Hélice- en donde la interrelación de la Universidad-Empresa-Estado trae consigo las economías basadas en el conocimiento, de ahí que actualmente se consideren como la base del éxito y el crecimiento económico de algunos países, originándose la innovación y la competitividad para el desarrollo económico de las regiones y de los países.

1.4 MODELO DE TRIPLE HÉLICE

El modelo de Triple Hélice expuesto por los profesores Etzkowitz y Leydesdorff (2002)²⁷ considera las relaciones que existen entre la Universidad, la empresa y el Estado en un sentido cooperativo, dado que se le da importancia a la generación del conocimiento y el papel que juega en ello la Universidad y su vínculo con la Empresa y el Estado. El objetivo se basa en determinar de qué manera estos tres

²⁶ GONZÁLEZ de la Fe Teresa. El Modelo de Triple Hélice de Relaciones Universidad, Industria y Gobierno: Un Análisis Crítico. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura. CLXXXV 783 julio-agosto de 2009. ISSN: 0210-1963. p 738.

²⁷ ETZKOWITZ, Henry. 2002. Op. cit., p.2

actores se desarrollan para generar innovación como un proceso de creación de conocimiento.

Cabe resaltar que en la descripción de este modelo se destinan actores que cumplen ciertas funciones. Así, se encuentran los investigadores de la academia, el personal adscrito a los centros de transferencia tecnológica, y los servidores públicos que hacen pertinente el clima y las actitudes que permitan una correcta coordinación entre dichos actores, propiciando un ambiente innovador – Universidad, empresa y Estado-.

La pretensión del modelo que proponen Etzkowitz y Leydesdorff (2002), es una reciprocidad de relaciones, disminuyendo diferencias entre los actores y sus disciplinas, buscando reflejar un modelo que ilustre el concepto de vinculación con la consideración del ambiente en el que se fundamentan las relaciones entre los tres agentes.

Los autores proponen tres aspectos distintos del modelo de Triple Hélice:

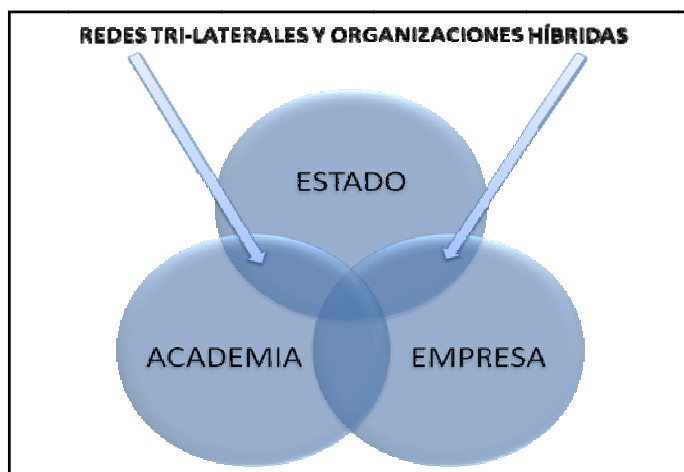
- “El estado-nación abarca el mundo académico y la empresa dirige las relaciones entre ellos.
- El segundo modelo separa la esfera institucional con una fuerte división de fronteras.
- Un tercer modelo donde el mundo académico, el gobierno y la industria en conjunto, son la generación de una infraestructura de conocimientos en términos de la superposición de las esferas institucionales, en cada uno de ellos el papel de los otros y con organizaciones híbridas emergentes.”²⁸

²⁸ CHANG Castillo, Helene Giselle. EL MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE COMO UN MEDIO PARA LA VINCULACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD Y EMPRESA. Escuela de Ciencias de la Administración, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica; Revista Nacional de Administración Enero-Junio 2010.,p. 87.

El modelo supone una evolución de los procesos de innovación, en la primera situación histórica “Triple Hélice I” el Estado – Nación tiene que ver con la academia siendo la empresa la encargada de coordinar y dirigir las relaciones establecidas entre ellas. Existe una versión débil formulada en países latinoamericanos, y se caracteriza como un modelo de desarrollo que ha fracasado, pues carece de espacios para la innovación. La segunda situación histórica “Triple Hélice II” se distingue de la primera en cuanto presenta distintos ámbitos institucionales que se encuentran divididos y delimita las relaciones. Este último modelo implica una política que reduce un poco el poder del Estado.

Finalmente la tercera situación dada por el modelo “Triple Hélice III”, que de ahora en adelante denominaremos modelo Triple Hélice, establece un cambio estructural, dado que genera una infraestructura de conocimiento en la que se superponen las tres esferas. Este modelo sugiere que la universidad, la empresa y el estado trabajen conjuntamente, generando un proceso en forma de círculo virtuoso en la que cada actor persigue sus propios intereses; convirtiéndose en socios estratégicos. Los académicos se convierten en empresarios de sus invenciones y tecnologías, desarrollando simultáneamente un vínculo benéfico con el sector privado de acuerdo al marco normativo y estímulos financieros propuestos por el Estado. Se da una generación de una infraestructura de conocimiento en función de la interrelación de las esferas institucionales, tal y como se muestra en el gráfico 5:

Gráfico 5: Modelo de Triple Hélice entre Universidad, Empresa y Gobierno



Fuente: Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2002)

Este gráfico refleja resumidamente el modelo de Triple Hélice, el cual consta de tres elementos básicos que son resaltados por Etzkowitz y Klofsten en una de sus publicaciones más recientes (2005):

En primer lugar, supone una mayor importancia en el papel de la universidad en la innovación, a la par con la industria y el gobierno basado en la sociedad del conocimiento. En segundo lugar, hay un movimiento hacia las relaciones de colaboración entre los ámbitos institucionales en lo que la política de innovación es cada vez más un resultado de la interacción y no de una receta de gobierno y en tercer lugar, además de cumplir con sus funciones tradicionales, cada ámbito institucional también toma el papel de los roles de otros, que operan en un eje de su nuevo papel, y en otro de su función tradicional. Una universidad empresarial, que toma los papeles

*tradicionales de la industria y el gobierno, que es la institución central para innovar en las regiones*²⁹.

Estos tres elementos son los que definen en últimas el desenvolvimiento intra e interinstitucional de las organizaciones relacionadas entre sí para la transferencia de tecnología; resaltando la función de la universidad al convertirse en el elemento esencial, como creadora de conocimiento aplicable a la sociedad, para que se lleven a cabo estrategias de desarrollo de la economía nacional; comprometiendo a su vez distintos espacios fundamentales en los que incurren necesariamente al llevarse a cabo el nuevo sistema propuesto por Etzkowitz, H. & Leydesdorff (2000):

- ❖ Espacio del Conocimiento: es el lugar donde se encuentra reunido el conocimiento, tanto tácito como explícito; al que Lundvall divide en cuatro tipos de saberes (qué, por qué, cómo y quién) mencionados anteriormente.
- ❖ Espacio del Consenso: un lugar que reúne a personas de diferentes orígenes y perspectivas de organización con el fin de generar nuevas estrategias e ideas. Es el **saber quién**, al que se refiere Lundvall, de establecer relaciones con grupos especializados, aprovechando de manera significativa sus conocimientos.
- ❖ Espacio de Innovación: el tercer paso es la creación de un "espacio de innovación", que contempla un "nuevo mecanismo de organización para alcanzar los objetivos enunciados en el espacio de consenso. En esta parte, se hace un análisis de los recursos de una región y la creación de un espacio de consenso con los diferentes actores en una sociedad, dando origen a

²⁹ ETZKOWITZ, H. & KLOFSTEN, M. The innovation region: toward a theory of knowledge-based regional development. *R & D Management*; 35 (3). 2005, p. 243-255. En: CHANG Castillo, Helene Giselle. EL MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE COMO UN MEDIO PARA LA VINCULACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD Y EMPRESA. Escuela de Ciencias de la Administración, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica; Revista Nacional de Administración Enero-Junio 2010.,p. 89.

espacio de innovación, que proporcione asesoría empresarial, asistencia técnica y financiamiento para iniciar nuevas empresas”³⁰.

Las relaciones trilaterales, que presenta el modelo, deben ser un esfuerzo de las economías emergentes con distintos niveles de desarrollo, pues éstas nuevas relaciones permitirán la formación de “organizaciones híbridas” como centros tecnológicos, que contribuyen al desarrollo de los territorios, al tiempo que cumplen con la labor de investigación; originándose complejos de alta tecnología, además de la creación de nuevos sectores industriales o la consolidación de los existentes.

En ese sentido, una motivación para la intersección de las esferas es la necesidad de la posición en el mercado, tanto de las empresas –a través de innovación- como de las universidades –que proporcionan esa innovación bajo el desarrollo de conocimiento-. No obstante, lo anterior no puede ser posible sin un nuevo modelo de aprendizaje donde se genere conocimiento que se aplique de manera útil, mediado por las políticas del Estado que deben brindar los instrumentos de apoyo a la innovación como mecanismos de inversión.

³⁰ ETZKOWITZ, Henry. 2002. Op cit., p. 8.

2. DESARROLLO DE LAS HÉLICES DE LA INNOVACIÓN: UNIVERSIDAD-EMPRES-ESTADO EN COLOMBIA

La innovación e investigación, la transferencia de tecnología y de conocimiento, constituyen la piedra angular en la que se fundamentan los Centros de Desarrollo Tecnológico; sin embargo, es necesario resaltar de qué forma estos aspectos se vinculan, para llevar a cabo procesos tecnológicos que contribuyan al desarrollo social y sectorial del país, acelerando la modernización de las actividades productivas y mejorando la capacidad de la fuerza de trabajo para su competitividad.

En este capítulo se pretende enmarcar la función que mantienen las hélices (Universidad-Empresa-Estado), dentro del marco institucional en el que se cimientan las estrategias y cultura de la innovación junto con el apoyo por parte del Estado a la propiedad intelectual.

2.1 RELACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LOS CDTs

Históricamente la universidad siempre ha mantenido relaciones con la empresa, en la medida en que ésta hace parte de la sociedad; sin embargo, esta relación perdió fuerza, pues “(...) se consideraba a la universidad solo como organismo docente, carente de capacidades investigativas”³¹.

De ahí que en la actualidad, según Lanzas (1995), la universidad se enfrenta a dos tareas: una, la revalorización de su capacidad investigativa como respuesta a una coyuntura histórica en la que la revolución tecnológica es una causa pero no

³¹LANZAS GIRONES, Antonio. La Problemática de las Relaciones Universidad Empresa. EN: _____. El Eslabón Roto: Aproximaciones al tema de las relaciones Universidad Empresa. España: Cooperación Española. 1995., p. 28-29.

la única; y dos, su autonomía o independencia de la presión política y, con ella, una mayor interacción con la sociedad.

Para Gary Becker (1997)³², la productividad de las economías modernas depende en gran parte de la inversión en la adquisición de conocimiento y habilidades. Para el autor, en primer lugar, ninguna nación puede florecer en el mundo moderno sin que ésta invierta en su gente, y en segundo lugar, la competitividad de los países en general y de sus empresas en particular, no está relacionada únicamente al uso de la tecnología, ni a sus estrategias de marketing, sino que fundamentalmente en torno a la capacidad de su fuerza de trabajo para producir más y mejor.

Por lo anterior, el Estado debe dirigir esfuerzos para crear un entorno adecuado y moderno para el desarrollo: diseñando políticas, incrementando el gasto en I&D e invirtiendo en tecnología competitiva. Paralelamente, debe generar y promover una cultura de innovación, que permita a las empresas identificarse como organizaciones innovadoras, con habilidades creativas; cuyo progreso en términos de productividad y calidad, estará avanzando hacia un mayor dominio de los aspectos tecnológicos en los procesos y productos.

Dicha cultura innovadora, debe impulsarse a través de los Centros de Desarrollo Tecnológico, manteniendo un vínculo Universidad-Empresa; es decir, una relación efectiva entre las instituciones de educación superior y la entidad productiva o de servicios, que beneficia ambas partes y contribuye de modo esencial al cumplimiento de sus misiones formativas, investigativas y productivas.

³²BECKER, Gary. El Mercurio 1996a, 1997. Citado por. MARTINEZ PAVEZ, Carlos. Cooperación Universidad-Empresa: Contextos y Estrategias para su Desarrollo. En: _____Centro Interuniversitario de Desarrollo – CINDA y Agencia Española de Cooperación Internacional – AECI. Cooperación Universidad-Empresa: experiencias comparadas. Santiago, Chile. 1997., p. 26.

En América Latina, como en otros lugares del mundo, la vinculación Universidad-Empresa, podría ser ventajosa, ya que esto permitiría, en parte, la superación de situaciones sociales como la pobreza. Sin embargo, para que tal proceso se lleve a cabo, "(...) se hace necesario un ambiente pertinente, alimentado por políticas gubernamentales; un desarrollo legislativo conveniente que permita y facilite estas vinculaciones"³³.

A pesar de la condición que se generaliza en las regiones latinoamericanas, en Colombia, los CDTs brindan un escenario de práctica para la vinculación de los sectores industrial, agropecuario, biotecnología, nuevas tecnologías y servicios. Cada sector pretende realizar investigación en su área de una manera continua y competitiva (ANEXO A).

2.2 LAS ACTIVIDADES DE I+D+I EN LAS EMPRESAS COLOMBIANAS

Como otra de las hélices más importantes para la generación de conocimiento, se destacan las entidades productivas, las cuales han tenido un avance paulatinamente progresivo en el transcurso del siglo XX con el gran auge de la economía cafetera, la generación de divisas por parte del sector rural que se trasladaba al órgano productivo urbano, entre otros sucesos que marcaron la historia de la economía colombiana.

En este entorno, se despliegan una serie de teorías y políticas (estructuralistas, conservatistas y liberalistas) guiadas a impulsar a la nación para poder alcanzar el anhelado punto de desarrollo que caracterizaba a los países del Centro. Estas intervenciones generaron cambios en busca de lo que se denominó, a mediados

³³ FERNÁNDEZ DE LUCIO, Ignacio; CASTRO MARTÍNEZ, Elena; CONESA CEGARRA, Fernando; GUTIÉRREZ GARCÍA, Antonio. Las Relaciones Universidad – Empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional. [En línea] Vol. 21, No. 2 (2000). [Consultado en Agosto 4 de 2011]. Disponible en <<http://www.revistaespacios.com/a00v21n02/61002102.html>>.

del siglo XX, “modernización” que influyó, en gran parte, en la creación de grandes empresas industriales al mismo tiempo que se incrementaba el nivel de emprendimiento de los empresarios, a lo que el profesor Vesga (2009) caracteriza como cultura de la innovación desarrollada en tres niveles del mercado: el nivel macro, el de las empresas y el de los individuos.

2.3 LA CULTURA DE LA INNOVACIÓN EN COLOMBIA

La economía mundial responde a niveles cada vez más altos de competencia, compuestos, en gran parte, por actividades innovadoras y de investigación. Los países Industrializados, revelan altos índices en actividades de innovación dentro de sus economías, “en esos países, la generación, transmisión y utilización del conocimiento avanzado desempeña un papel central, a través de procesos en los que se refuerzan mutuamente la creación de capacidades y las oportunidades para usarlas de manera innovadora”³⁴; esto resulta un referente para países como Colombia, donde el problema es complejo debido a que las prácticas inventivas tienden a ser un objetivo poco significativo para la sociedad.

De ahí que, como lo sugiere Etzkowitz y Leydesdorff (2000), el gobierno debe actuar como una hélice promotora, generando participación por parte de la sociedad en los procesos productivos, al tiempo que de espacio a una nueva cultura de la innovación a través de tres mecanismos, tales como: el fortalecimiento del vínculo entre las empresas y demás instituciones que generen actividades de ciencia, tecnología, desarrollo e investigación; la creación de oportunidades comerciales en el mercado; y la facilitación de procesos institucionales.

³⁴AROCENA Rodrigo; SUTZ Judith. SISTEMAS DE INNOVACION Y PAISES EN DESARROLLO. Universidad de la República de Uruguay. P, 9. Disponible en: <<<http://sarapiqui.una.ac.cr/investigacion/nucleos-tematicos/proyectos/sudesca/espanol/publicaciones/sudesca/P14.pdf>>>. Fecha de Cita: Agosto 5 de 2011.

A este respecto, la Organización de los Estados Americanos –OEA- (2005), refiriéndose a la cultura de la innovación, indica que “(...) *los diversos acuerdos comerciales deben crear oportunidades equitativas para el acceso al mercado y a la integración desde su mismo inicio; deben integrar la búsqueda de una competitividad sostenible del sector productivo mediante la calidad, innovación, ciencia y tecnología.*”³⁵

Es importante recordar que el término innovación, representa el proceso mediante el cual se desarrollan nuevos, o se mejoran, productos, servicios y modelos de producción. El desarrollo en sí de estas características lleva intrínseco un espíritu de emprendimiento por parte de los individuos, que da lugar a la búsqueda de oportunidades, vinculando a las personas con los recursos físicos de la manera más favorable.

Es de este modo donde la innovación se encuentra acompañada del emprendimiento, considerado este último como “(...) *una capacidad de los seres humanos para salir adelante de manera novedosa y con ideas renovadas ;donde se requiere de habilidades no sólo a nivel individual, sino también colectivo*”³⁶ por lo que las decisiones de política que se tomen, a nivel gubernamental, en cuanto a innovación, recaen en modelos de economía que pueden corresponder al espíritu emprendedor que se encuentre en la sociedad. Desde esta perspectiva, las características de la cultura innovadora asociada al carácter emprendedor que se encuentra en las sociedades, hacen parte del motor de las economías del nuevo siglo.

³⁵ ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS –OEA. Ciencia, Tecnología, Ingeniería e innovación para el Desarrollo, una visión para las Américas en el siglo XXI. Washington, D.C. 2005. Disponible en <<http://www.oas.org>>

³⁶ JARAMILLO Leonor. Emprendimiento: Concepto básico en competencias. Instituto de Estudios en Educación – IESE- ISSN 2011-575X. Ed. No 7. Universidad del Norte. 2008. P, 1. Disponible en:

<<<http://www.uninorte.edu.co/divisiones/iese/lumen/ediciones/7/articulos/emprendimiento.pdf>>>.

Fecha de Cita. Agosto 8 2011.

Sin embargo, para Rafael Vesga (2009), profesor de la Facultad de Administración de la Universidad de los Andes, sugiere que “la operación de la economía del emprendimiento y la innovación se puede entender mejor al considerar tres niveles diferentes y las interacciones entre ellos: el nivel macro, el nivel de las organizaciones y el nivel de los individuos”³⁷.

En este modelo, las variables se interrelacionan en cada nivel y generan efectos para los otros niveles. En primer lugar se encuentra **el nivel macroeconómico**, dentro del que se identifican elementos medulares que establecen el ambiente al que deben enfrentarse tanto las empresas como los individuos, en la práctica de la actividad innovadora. Dentro de este nivel se determinan las variables macroeconómicas tales como:

1. El grado de desarrollo económico, en donde los países con más altos niveles de desarrollo, incurren, al mismo tiempo, en niveles altos de emprendimiento.
2. Amplitud de los mercados, que puede determinar el nivel de competitividad de las empresas de un país.
3. La intensidad de la competencia, que genera mayor actividad de innovación.
4. La tecnología, como una herramienta de información que da paso a actividades dinámicas de innovación.
5. La variedad demográfica, ya que las características de la población inciden dentro de la actividad innovadora, pues si se permite que las personas se capaciten en países con altos niveles de educación, se desarrollará en mayor medida, la innovación en el territorio.

En segundo lugar se encuentra **el nivel de las organizaciones**, en el que se identifican variables como:

³⁷VESGA, Rafael. Profesor Facultad de Administración, Universidad de Los Andes. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN EN COLOMBIA: ¿QUÉ NOS ESTÁ HACIENDO FALTA?2009. [En línea] <http://cec.uniandes.edu.co/pdf/rav.pdf>. Fecha de cita. Agosto 22 de 2011.

1. Estrategia, por parte de las empresas, dado que la visión a largo plazo, así como la visibilización de un objetivo central, permiten la consecución de resultados en innovación.
2. Recursos y capacidades, ya que con estas dos, las empresas cuentan con los requisitos necesarios para garantizar una ventaja sobre las demás organizaciones y su sostenibilidad en el tiempo.
3. Cultura organizacional, en la que el direccionamiento debe ir hacia el aprendizaje y la innovación, lo que permite dar lugar al espíritu emprendedor.
4. Gobierno corporativo, en el que las decisiones son orientadas por los lineamientos de los intereses de sostenimiento de largo plazo de la organización.

Por último, en tercer lugar, se encuentra **el nivel de los individuos**, que se relaciona con variables como:

1. El nivel de educación, que gestiona participación en actividades innovadoras.
2. El desarrollo de las habilidades, en el que la educación formal está acompañada de habilidades como *saber hacer*, que se obtiene de la experiencia, al que Lundvall (1996) denomina *saber cómo*.
3. La identificación de oportunidades, descubriendo insuficiencias del consumidor y creando una posterior respuesta a la necesidad insatisfecha.
4. La preferencia de cada quien por el riesgo, que los lleva a conseguir ganancias de posibles situaciones.
5. Recursos psicológicos, como un determinante de la capacidad de emprendimiento (iniciativa, motivación, creatividad, entre otras).

Quizás la parte más importante del modelo de los tres niveles, sea lo que corresponde a las variables que vinculan a un nivel con otro. Así, las principales variables que ligan el nivel macro con el nivel de las empresas son:

1) **Las instituciones**, que abarca el desarrollo de políticas de competitividad, de ciencia y tecnología, entre otras. Aquí, las instituciones son las reglas del juego que establecen límites como asignación de recursos para las empresas y demás organismo (CDTs, Parques Tecnológicos, OTRIS, etc.) que ejercen, mediante prácticas inventivas, un avance permanente en los sectores de la economía. En este sentido, el Estado debe brindar estímulos al comportamiento innovador en las organizaciones, pues la creatividad de los individuos, depende en gran parte, de los incentivos que tenga la organización para la innovación.

2) **La infraestructura**, que supone un país para el desarrollo de la industria y de las empresas, incluyendo: a) Acceso a capital, para financiar el proceso de las empresas innovadoras; b) cultura de toma de riesgos, donde las empresas realizan actividades innovadoras, a escala creciente, cuanto más certera y confiable sea la información que se encuentre en el mercado, y c) la fluidez de la relación universidad-empresa y universidad-ambiente, pues el conocimiento producido puede ser aplicado para generar mayores niveles de innovación.

En este orden de ideas, teniendo en cuenta las variables que se vislumbran en lo que se ha desarrollado como cultura de la innovación, donde tanto el emprendimiento como la innovación son dos términos que se hallan estrechamente ligadas de forma positiva; es correcto afirmar que en Colombia hay un bajo desempeño en cuanto a innovación y tecnología; según el foro económico mundial³⁸(2011), en términos institucionales y de infraestructura, el país se ubica en los puestos 100 y 85 respectivamente de un total de 142 países; teniendo un índice global de competitividad en el lugar 68, siendo el octavo país de América Latina, después de Chile, Panamá, Brasil, México, Costa Rica, Uruguay y Perú. En cuanto a la eficiencia de su mercado de bienes, el país está en el puesto 99. Así mismo, en alistamiento para la tecnología (*technological readiness*) aparece en el

³⁸ SCHWAB Klaus, World Economic Forum. The Global Competitiveness Report 2011-2012. P. 150-151. Disponible en <<http://www3.weforum.org/docs/WEF_GCR_Report_2011-12.pdf>> Fecha de Cita. 24 de agosto de 2011.

puesto 75 y en materia de innovación se encuentra en la posición 57 entre los 142 países.

En este sentido, las empresas colombianas realizan pocas actividades innovadoras, lo que incurre en una baja propensión a desarrollar productos nuevos o a invertir en patentes. Según la segunda encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, realizada en el año 2004“(...) solamente el 8,3% de las empresas manufactureras en el país afirma haber invertido en patentes y licencias que hayan sido utilizadas para el desarrollo de productos.”³⁹

2.4 LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN COLOMBIA

Como uno de los resultados de la interacción entre la Innovación y la competitividad, parte importante del común denominador que tienen los países desarrollados, se encuentran las patentes; las cuales dan a conocer, mediante indicadores de innovación, qué tanto ha progresado el país en su nivel de competitividad de acuerdo a los cambios emprendidos en los sistemas productivos de una región.

Para el análisis de la propiedad intelectual de Colombia, se contó con las tablas de indicadores de insumo, con el objetivo de estudiar de manera general los datos en I+D que presentan los principales países; así como las tablas de patentes solicitadas y otorgadas entre 1990 y 2008 (análisis de Colombia). Todas ellas suministrada por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) Iberoamericana e Interamericana.

Con el fin de tener una mejor comprensión de los resultados que se mostraran a continuación, es necesario tener claro tres indicadores que reflejan el grado de

³⁹ Ibíd.,p. 9.

dependencia, autosuficiencia y de invención que posee el territorio nacional, los cuales, según una publicación por la RICYT⁴⁰ (2009), se calculan de acuerdo al número de patentes que hayan solicitado en el país por parte de los residentes y los no residentes:

1. Tasa de dependencia:

$$TD = \frac{\sum \text{Patentes Solicitadas por los Residentes}}{\sum \text{Patentes Solicitadas por los NO Residentes}}$$

Cuando el resultado señala un valor mayor a 1 ($TD > 1$), esto indica que en el país existe un mayor número de patentes solicitadas desde el exterior. Si el resultado de esta operación se encuentra entre 0 y 1 ($0 < TD < 1$), significa que es mayor el número de personas residentes del país los que solicitan patentes.

2. Tasa de autosuficiencia:

$$TA = \frac{\sum \text{Patentes solicitadas por los Residentes}}{\sum \text{Patentes solicitadas por Residentes y NO Residentes}}$$

Este indicador aumenta en la medida en que la participación de las patentes solicitadas por residentes es mayor.

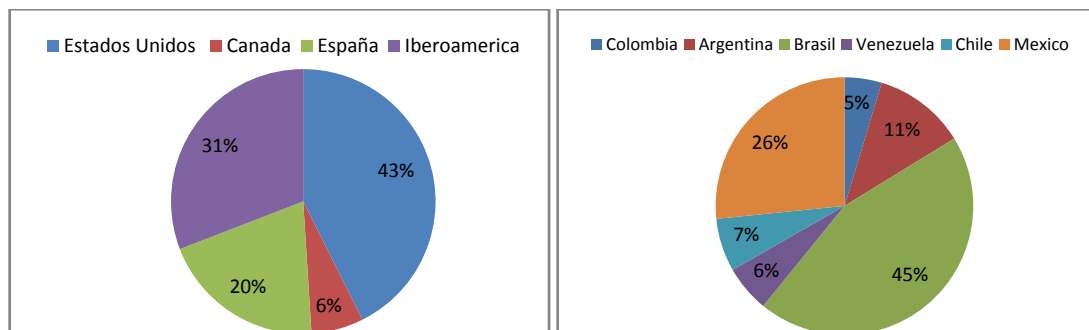
3. Coeficiente de invención:

Este indicador se expresa en patentes cada cien mil habitantes; por tanto, presenta la relación entre patentes solicitadas por residentes y la población del país. Para la comprensión de este indicador, la condición que existe es que, cuanto mayor sea el resultado, mayor será la capacidad de invención de la nación.

⁴⁰Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) Iberoamericana e Interamericana El Estado de la Ciencia 2009. Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos / interamericanos. Anexo: Definición de Indicadores Seleccionados. P 249-258. Bogotá 2009. Fecha de Cita: 24 de agosto de 2011.

De manera general, haciendo un comparativo entre los seis países que han registrado un mayor número de solicitudes de patentes en Iberoamérica entre 1990 y 2008, podemos destacar que Brasil, México y Argentina ocupan los tres primeros lugares con porcentajes del 45%, 26% y 11% respectivamente; en este contexto, Colombia registra un bajo número de patentes solicitadas puesto que sus solicitudes, en los países en comparación, representan el 5%, sin contar con las demás naciones Iberoamericanas (Gráfico 6).

Gráfico 6: Relación de Patentes promedio solicitadas por países entre 1990 y 2008.



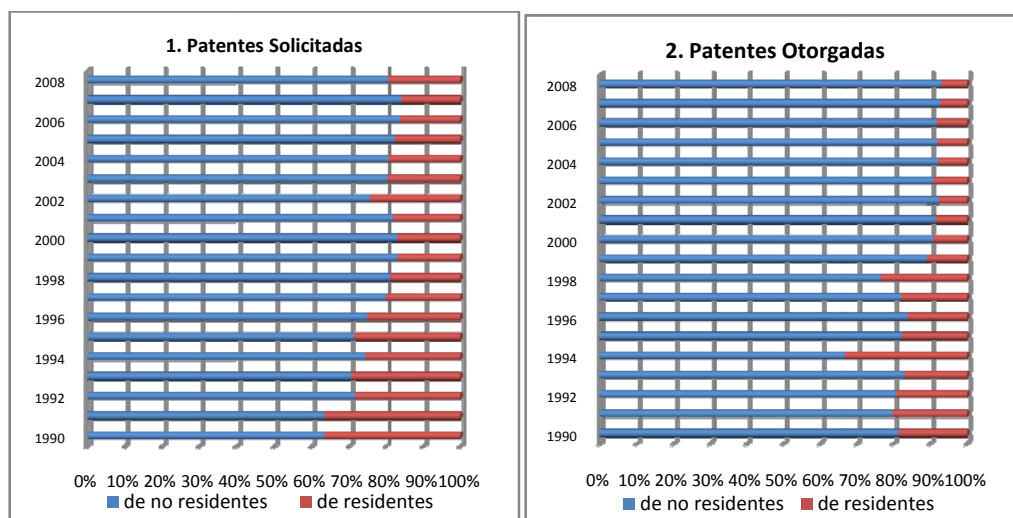
Fuente: Elaboración y cálculos de los autores, datos RICYT (2011)

Al realizarse un paralelo con el poder del índice de innovación de los Estados Unidos, el total de los países que conforman Iberoamérica y solicitan anualmente patentes, no alcanzan a superar a esta economía desarrollada (ver gráfico 6). En este país de habla inglesa se reportan anualmente un porcentaje de patentes, por parte de los residentes, relativamente mayor a las solicitadas por los extranjeros, lo que hace que su tasa de dependencia se encuentre en el rango 0-1, un nivel que indica el bajo grado de dependencia tecnológica del país y el coeficiente de invención sea cada vez más grande, en promedio, el Observatorio Colombiano de

Ciencia y Tecnología⁴¹ (OCyT 2000) registró 50.02 invenciones por cada millón de habitantes en la región norteamericana.

En América Latina, entre 1990 y 2008, se han venido solicitando una cantidad cada vez mayor de patentes, de las cuales aproximadamente el 25% son de tipo original, es decir que son solicitadas por los residentes; sin embargo, en lo que va corrido del siglo XXI, el porcentaje de patentes otorgadas a los residentes no supera el 10%, en comparación con los años anteriores; lo que da a entender un alto nivel de dependencia tecnológica de los países latinoamericanos (ver gráfico 7).

Gráfico 7: Porcentaje de patentes Solicitadas y Otorgadas en América Latina entre 1991 y 2008.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores, datos RICYT (2011)

⁴¹Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT). Barómetro, Análisis de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Vol. 1, agosto de 2000. Fecha en que se buscó el artículo: Septiembre 11 de 2011. Disponible en <<<http://www.ocyt.org.co/Barometro1.pdf>>>, p. 2.

En la siguiente tabla (Tabla 1) se muestra una relación de las patentes solicitadas y otorgadas en Colombia durante el último decenio del siglo XX y los ocho primeros años del siglo XXI.

Se observa de manera general que el mayor número de patentes solicitadas se ha dividido en tres periodos cíclicos: el primero, un crecimiento de solicitudes de patentes entre 1991 y 2000, manifestando el interés por parte de la hélice gubernamental para promover el crecimiento y el desarrollo de la economía nacional mediante las prácticas inventivas; el segundo, una disminución significativa, entre 2001 y 2002, que distorsionó el ritmo accedente que se llevaba en los años anteriores, consecuencia que tiene como influencia, los rezagos de la crisis económica en que había incurrido el país entre 1998 y 1999, deduciéndose también del bajo nivel porcentual del PIB que se destinó en ACT e I+D; y el tercero, un periodo de recuperación entre 2003 y 2008, la economía reflejó una progresiva recuperación que alcanzó un desempeño cercano al 8% en el 2007.

Tabla 1. Relación de patentes Solicitadas y Otorgadas en Colombia durante el periodo de 1991 a 2008.

Año	Patentes Solicitadas	No Res.	Res.	Patentes Otorgadas	No Res.	Res.
1991	612	86%	14%	425	92%	8%
1992	695	83%	17%	248	86%	14%
1993	907	85%	15%	280	81%	19%
1994	991	87%	13%	690	86%	14%
1995	1.234	89%	11%	365	76%	24%
1996	1.259	93%	7%	370	88%	12%
1997	1.577	95%	5%	505	89%	11%
1998	1.831	91%	9%	476	88%	12%
1999	1.683	96%	4%	590	97%	3%
2000	1.769	96%	4%	595	96%	4%
2001	497	87%	13%	363	96%	4%
2002	581	91%	9%	372	97%	3%
2003	1.209	93%	7%	291	98%	2%
2004	1.441	95%	5%	294	96%	4%
2005	1.761	94%	6%	256	97%	3%
2006	2.003	93%	7%	223	95%	5%
2007	1.976	94%	6%	222	95%	5%
2008	1.944	94%	6%	409	92%	8%

Fuente: Elaboración y cálculos de los autores, datos RICYT (2011)

En total, entre 1991 y 2008, se solicitaron 23.970 patentes, de las cuales se han otorgado solo el 29%, es decir 6.974 patentes. Sin embargo, la mayoría de estas solicitudes han sido diligenciadas por individuos o empresas no residentes; como se refleja en la tabla 2, donde se construyó la tasa de dependencia de Colombia en los años 1991 hasta 2008. Esta tasa señala el grado de preeminencia de patentes solicitadas desde el exterior, el cual es bastante grande debido a que es mayor que 1.

Ahora bien, con la tasa de autosuficiencia, que se muestra en la tabla anterior como porcentaje de patentes solicitadas por los residentes, es evidente que desde el 2001 ésta tasa se ha mantenido con variaciones de 1% y por debajo del 10%; aunque el punto más alto de patentes solicitadas fue en 2006, con 2.003 patentes, estas no fueron requeridas, en su mayoría, por residentes nacionales (7%) sino por extranjeros con una 93% de participación.

Tabla 2. Tasa de Dependencia y Coeficiente de Inversión (RICYT) de Colombia entre el año 1991 y 2008

AÑO	Tasa de Dependencia Colombia (Anual)	Coeficiente de inversión (RICYT)	AÑO	Tasa de Dependencia Colombia (Anual)	Coeficiente de inversión (RICYT)
1991	6,20	0,23	2000	22,59	0,18
1992	4,79	0,32	2001	6,65	0,15
1993	5,57	0,37	2002	9,96	0,12
1994	6,99	0,32	2003	13,74	0,19
1995	7,75	0,36	2004	17,96	0,17
1996	13,47	0,22	2005	16,79	0,23
1997	18,71	0,2	2006	13,01	0,32
1998	10,37	0,41	2007	16,18	0,26
1999	23,75	0,17	2008	14,43	0,28

Fuente: Elaboración y cálculos de los autores, datos RICYT (2011)

Cabe aclarar que pese a la significativa cantidad de patentes que se solicitan anualmente, son muy pocas las otorgadas. El punto más bajo de patentes otorgadas se puede observar en el 2007, con 222 patentes concedidas de 1.976 solicitadas, cuyo 95% correspondió a no residentes.

En cuanto al coeficiente de invención, que se expresa en patentes cada cien mil habitantes, un análisis del OCyT(2000) dio a conocer que "(...) en Colombia la relación de patentes solicitadas es de tres patentes por cada millón de habitantes, o lo que es lo mismo, una patente por cada 322,000 habitantes"⁴²; esto refleja, en relación con las demás tasas, una baja capacidad de la población para incurrir en prácticas inventivas, así como también explica el alto grado de dependencia tecnológica, ya que más del 80% de las patentes otorgadas en el país han sido solicitadas por los no residentes (ver tabla 1) .

Finalmente, de acuerdo con el análisis de propiedad intelectual, el país depende en un alto grado, de las actividades de innovación realizadas por países extranjeros; como lo resalta la investigación del profesor Viana (2007) donde la gran incidencia de las invenciones de los no residentes, trae un efecto positivo, a corto plazo, en la llegada de inversión extranjera directa, pero un efecto nulo en el crecimiento del Producto Interno Bruto, debido "(...) entre otras razones a que una gran proporción de las patentes concedidas no son explotadas económicamente, o a que los propietarios de estas no están obligados a producir los bienes en el país, puesto que, el solo hecho de importar el producto patentado es reconocido como explotación económica dentro de las fronteras nacionales."⁴³

⁴² Ibid., p. 3.

⁴³ VIANA Barceló, Rafael. El Sistema de patentes en Colombia. Clío América. Universidad del Magdalena. Cartagena, 2007. P. 292. Disponible en <<http://arimaca.unimagdalena.edu.co/editorial/revistas/index.php/cliio_america/article/viewFile/35/39>>. Fecha de Cita: septiembre 15 de 2010.

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para llevar a cabo el objetivo general de caracterizar los Centros de Desarrollo Tecnológico, se realizó un trabajo de campo basado en la implementación de una encuesta dirigida a los CDTs a nivel nacional, vigentes a 2009 según COLCIENCIAS.

3.1 METODOLOGÍA GENERAL

La metodología de la encuesta se desarrolló, inicialmente, mediante la búsqueda de los datos básicos (nombre, año de creación, dirección, página web, correo electrónico, teléfono de contacto) de las instituciones a las que se hace estudio. De acuerdo con las características encontradas -fundamentales para poder establecer una comparación entre las distintas instituciones- se construyeron las preguntas, guiadas a contribuir al desarrollo del objetivo de la investigación.

En este estudio resultó conveniente el apoyo de la investigación⁴⁴, realizada por la Universidad Nacional de Colombia (2009), a CDTs del sector agropecuario (CENIREC), con el fin de analizar los procesos de gestión del conocimiento en centros de desarrollo tecnológico agrícola colombiano.

3.1.1 Contacto con los CDTs. El mecanismo de contacto con los Centros para el desarrollo de las encuestas, se hizo a través de redes de comunicación electrónicas y telefónicas, cuyo trámite por parte de las instituciones, estuvo

⁴⁴PINZÓN, Quintero Carolina. Análisis de los Procesos de Gestión del Conocimiento en Centros de Desarrollo Tecnológico Agrícola Colombiano y Propuesta para su Fortalecimiento. Tesis presentada como requisito para optar al Título de Magister en Administración. Bogotá D.C. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Administración y Contaduría. 2009., p. 12.

enmarcado en un plazo inicial de 10 días. Sin embargo, pese a la reiterada solicitud de la información, fue necesario ampliar el periodo de espera a 40 días; no obstante, el estudio estuvo sujeto a respuestas enviadas días posteriores a los establecidos.

Bajo este mismo proceso de búsqueda de información primaria se establecieron unos parámetros de análisis, que estuvieron sujetos a los tres tipos de preguntas:

- Preguntas Tipo I: Aquellas preguntas cuyas respuestas estuvieron abiertas a las especificaciones del centro.
- Preguntas Tipo II: Preguntas que tuvieron respuestas de carácter cuantitativo, en las que el centro tuvo la posibilidad de especificar mediante porcentaje y/o valores numéricos, en algunas características que lo permitían.
- Preguntas Tipo III: Aquellas preguntas que permitieron, a la entidad, calificar mediante una escala numérica la frecuencia con la que realizan las actividades de investigación y desarrollo.
- La calificación de las preguntas Tipo III se hizo mediante una escala de 1 a 5, donde 1 representó una calificación de baja intensidad y 5 correspondió a un significativo grado de importancia para la organización.
- Las preguntas con respuestas de SI y No, se tomaron con una valoración, en el caso afirmativo de 5 y en el caso negativo de 1.

El estudio de los resultados incluyó un análisis de estadística descriptiva en términos generales y específicos de acuerdo con las características de cada centro y del sector económico al cual pertenecen.

3.2 METODOLOGÍA ESPECÍFICA

Para mantener el vínculo entre el análisis teórico, descrito en el capítulo I y II, en especial el vínculo existente entre el Modelo de Triple Hélice, propuesto por los investigadores Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000), junto con los resultados experimentales de las encuestas aplicadas a los CDTs, se explica a continuación la metodología específica correspondiente a cada sección de la encuesta.

3.2.1 Aspectos Generales. En esta sección se analizan aspectos que tienen que ver con el sector económico al que pertenece cada CDT, con el fin de determinar en qué área económica (sector industrial, de servicios, agropecuario, de nuevas tecnologías y biotecnología) del país se ha impulsado el desarrollo mediante actividades de innovación; a propósito de la implementación en el Plan de Desarrollo Nacional (2010-2014) de las cinco locomotoras para impulsar el crecimiento de la economía: minería, infraestructura, vivienda, agricultura e innovación.

El segundo aspecto que se tiene en cuenta, hace referencia a la propiedad del centro, con el objetivo de estimar el porcentaje que se encuentra vinculado significativamente con el órgano gubernamental; al igual que mecanismos de financiación que solicitan y les son otorgados, por parte del Estado (COLCIENCIAS, Superintendencia de Industria y Comercio, entre otras), entidades financieras (Bancos nacionales o internacionales) y empresas públicas o privadas (nacionales o extranjeras).

3.2.2 Estructura Organizacional. En el análisis de la segunda sección de la encuesta resultó fundamental tener en cuenta el tamaño del CDT tanto físico como profesional, identificando el número de personas que lo conforman y el nivel de

capacitación de las mismas (Pre-grado, Especialización, Científicos, Técnicos, Tecnólogos y personal administrativo). Lo anterior, con el fin de hacer un paralelo entre los CDTs, dependiendo del sector económico. En ese mismo sentido, bajo el nivel de capacitación del recurso humano, se destacaron los posibles mecanismos (indicadores de desempeño) que la institución utiliza para establecer el rendimiento en las actividades.

3.2.3 Actividades de Transferencia de Tecnología. Como tercera sección, se analizan las actividades y los mecanismos a través de los cuales se realiza la transferencia de tecnología, haciendo énfasis en la percepción de la necesidad del centro, para establecer vínculos con las Universidades y empresas nacionales o extranjeras, públicas o privadas y los beneficios que ello ha conllevado, dentro de los que cabe mencionar: acceso a nuevos conocimientos científicos, asistencia técnica, acceso a infraestructura de investigación (laboratorios, equipos, etc.), contratación de recursos humanos calificados, mayor reputación como CDT, entre otros. No obstante, a esto se le suman las posibles barreras a la vinculación como la existencia de conocimiento de difícil transmisión, a lo que Lundvall (1996) se refiere como conocimiento tácito.

En este orden de ideas, se destacaron las mejoras que han realizado las instituciones para generar mayores niveles de competitividad que les garantice un posicionamiento dentro del mercado. Éstas hacen referencia a diferentes tipos de tecnología, ya sea de procesos, de información y/o de equipos.

3.2.4 Actividades de I+D+i. Continuando con los diferentes mecanismos que el centro implementa para mantener un ritmo competitivo, en cumplimiento con las estrategias institucionales (misión y visión), en la cuarta sección se sustenta la frecuencia con la que el organismo ejecuta actividades de I+D+i y el impacto, tanto

económico como social, ambiental y sobre la organización y el espíritu empresarial, que sus dediciones originen en el territorio.

Para la consecución de las metas propuestas, las instituciones deben llevar a cabo estrategias de investigación, identificados como: ganar eficiencia en la cadena productiva bajando los costos; aumentar la calidad del producto, agregando valor económico a la cadena; y suplir las necesidades y perspectivas del cliente final.

3.2.5 Competencia Externa. En la quinta y última sección se responde al interrogante ¿Percibe el centro algún tipo de competencia externa? Refiriéndose específicamente a las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación, puesto que, como ya se ha mencionado anteriormente, éstas oficinas resultan ser un rival bastante fuerte para los CDTs debido a que coinciden en el desarrollo de sus objetivos institucionales.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Este capítulo presenta los resultados del estudio mediante el análisis de cada una de las variables y sub-variables evaluadas en los centros de desarrollo tecnológico. El análisis conjuga los resultados de la encuesta, la revisión bibliográfica e información recolectada en las páginas web de cada organización.

Los resultados se exponen de dos maneras, la primer parte tiene como finalidad mostrar los resultados de manera general, caracterizando los CDTs a nivel global en la economía nacional; y en la segunda, se esbozan, específicamente, los análisis de las variables, catalogadas de tipo II en la metodología de la investigación, haciendo un comparativo por sectores económicos.

Adicionalmente, mediante información secundaria recolectada de las páginas de los centros, junto con el trabajo de investigación de la Universidad Nacional, fue posible la incorporación, en algunas sub-variables, de centros pertenecientes a la red de Cenis (CENIRED), entre los que están CENICAFE, CENIACUA, CENIFLORES y CONIF.

Tabla 3. Centros de Desarrollo Tecnológico que respondieron con éxito la encuesta.

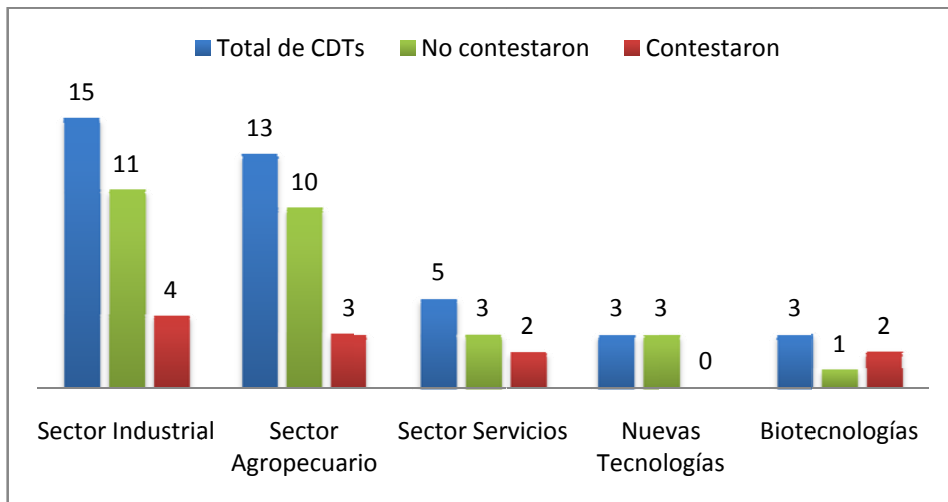
1. Centro de Investigaciones del banano – CENIBANANO
2. Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico - CIDET
3. Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho - ICIPC
4. Corporación Para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial – CORASFALTOS
5. Corporación para la Investigación de la Corrosión - CIC
6. Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología y Producción Limpia - CORPODIB
7. Centro de Investigaciones de la Caña - CENICAÑA
8. Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite - CENIPALMA
9. Corporación Centro Colombiano de Tecnologías del Transporte - CCTT
10. Centro de Desarrollo Productivo de Joyería - CDP JOYERÍA
11. Corporación para las Investigaciones Biológicas- CIB
Fuente: Elaboración de los autores.

El objetivo principal de la investigación consistió en realizar una caracterización de la transferencia de tecnología de la universidad a la industria en Colombia, a través de los Centros de Desarrollo Tecnológicos. Para este efecto, resultó conveniente analizar 11 de los 39 centros existentes, que respondieron con “éxito”^{*} la encuesta (Tabla 3), cada uno de ellos con características distintas que reflejan

^{*}El término hace referencia a los 11 Centros de Desarrollo Tecnológico que respondieron efectiva y oportunamente la encuesta enviada a los 39 centros.

en gran medida la estructura de las organizaciones que realizan actividades de transferencia de tecnología.

Gráfico 8: Clasificación Centros de Desarrollo Tecnológico que respondieron con éxito la encuesta.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

El gráfico 8 muestra la cantidad de centros que respondieron con éxito la encuesta, haciendo referencia en un 27% al sector industrial, que corresponde a 4 centros, 23% al sector agropecuario, es decir 3 centros, 40% y 67% a los sectores de servicios y biotecnología, 2 centros respectivamente. El sector de nuevas tecnologías no se involucró dentro del análisis de este capítulo debido a que ningún centro, respondió la encuesta.

4.1 RESULTADO DE LA VARIABLE ASPECTOS GENERALES

La mayoría de los centros mostraron una propiedad de carácter privado, en un 64%, cifra que resulta acertada al compararse con el total de los CDTs que se encuentran en Colombia, ya que existe una proporción significativa de centros del sector agropecuario que pertenecen a la red de CENIS. El 36% restante de los

CDTs encuestados son de propiedad mixta, es decir de carácter público y privado, por lo que se puede deducir que el Estado mantiene participación con los procesos y actividades de I+D+i, que se llevan a cabo en el país.

Para el ejercicio de la investigación y desarrollo, 4 de los 11 CDTs aseguran haber solicitado créditos y, de estos, 3 han tenido problemas para hacerlo efectivo, ya sea porque no cumplen con los requisitos que la entidad exige, o se presenta una demora en la evaluación de proyectos, así como en el desembolso del mismo, el desconocimiento del tema del proyecto por parte de los evaluadores, y el retraso en la gestión jurídica. Por lo anterior, se han limitado las inversiones institucionales para el mejoramiento de las capacidades fuera de las actividades centrales.

Entre las actividades que los CDTs realizan, el 100% de los encuestados con éxito, llevan a cabo I+D de nuevos productos o procesos, el 91% difunde los conocimientos mediante la socialización de los resultados de investigación, el 82% realiza asistencia técnica, al igual que asistencia en Investigación. Otra de las actividades que los centros destacan, en menor grado, consiste en los servicios especializados o prestación de servicios de laboratorio, dependiendo del sector económico en el que se desenvuelve el centro.

La forma en que son financiadas estas actividades se debe, en primer lugar a rentas propias de los centros, con el 71% en promedio; en segundo lugar, los centros perciben en un 25% aproximadamente, una ayuda de financiación mediante las convocatorias nacionales; el tercer lugar, corresponde a otros mecanismos de financiación, como los privados en el caso de CENIPALMA con el Fondo de Fomento Palmero, correspondiendo en esta medida al 10% junto con la solicitud de créditos a entidades bancarias que representa el 8%; en cuarto lugar se destaca levemente la cooperación internacional, abarcando una participación del 6% en promedio.

La influencia de cada centro de desarrollo dentro del sector productivo en el que se desenvuelven como organismos líderes, debe estar guiada a generar innovación en el desarrollo de las actividades productivas más influyentes de la región. De esta manera, el proceso de patentes que han solicitado y se les han otorgado a los CDTs, es una de las variables determinantes para explicar el grado de invención que han implementado los centros. En este sentido, de los datos obtenidos de la encuesta, se observa que 5 de 11 centros han solicitado protección a la propiedad intelectual, al mismo tiempo que se les han otorgado la totalidad de las mismas.

Es importante resaltar que a pesar del pequeño número de CDTs que respondieron la encuesta, 3 de los 5 que realizan patentes (ICIPC CIC, CORASFALTOS) pertenecen al sector industrial, reflejándose la influencia de éste dentro de los centros, al igual que en la economía colombiana.

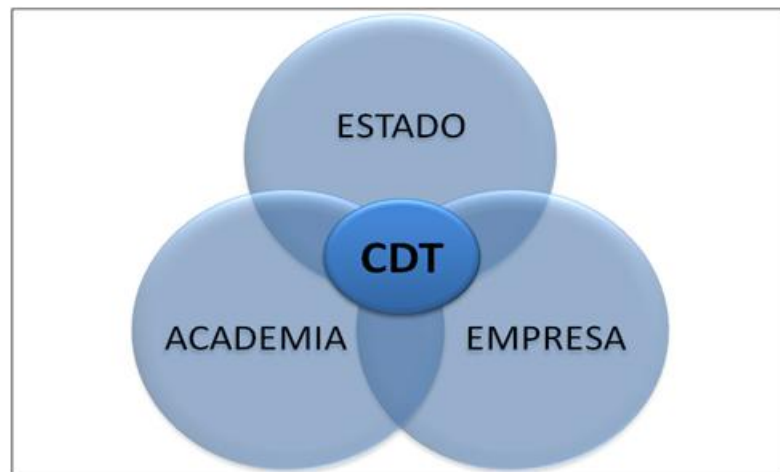
Por otro lado, de acuerdo con los análisis realizados de los CDTs agrícolas, con respecto a las patentes, se refleja que éstos “no cuentan con una política de propiedad intelectual y las iniciativas nacionales exitosas se enfrentan a sistemas de patentes internacionales que les llevan una considerable ventaja”⁴⁵, a manera de ejemplo se destaca CENICAÑA, la cual ha solicitado patentes como el mecanismo de pesaje y cabezote para máquina de limpieza de caña, pero que debido a condiciones de mercado, no se continuaron reanudando. Por esta razón, su patrimonio tecnológico, representado a través de la propiedad intelectual, se ha venido disipando.

⁴⁵PINZÓN, Quintero Carolina. Op. cit., p. 89.

4.2 RESULTADOS DE LA VARIABLE ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

En ese orden de ideas, para que el centro pueda llevar a cabo, como tarea principal, una vinculación de la triple hélice, requiere del establecimiento de una relación permanente de transferencia de conocimiento entre la universidad y el sector productivo; del mismo modo que interviene con las entidades gubernamentales y financieras para impulsar las actividades de I+D+i. Esto se refleja en el gráfico 9, el cual incluye, dentro del modelo de triple hélice, a los Centros de Desarrollo Tecnológico como organizaciones híbridas, que abarca dentro de su misión, la tarea de vincular, promover y desarrollar el conocimiento entre la Universidad y la Empresa, teniendo en cuenta el apoyo gubernamental.

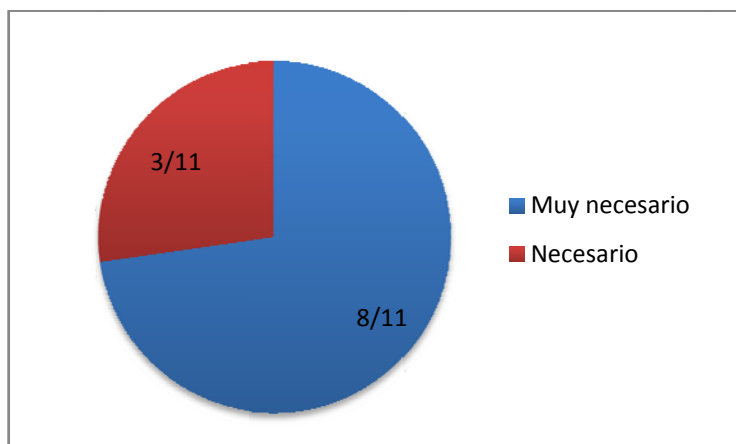
Gráfico 9: Relación de los Centros de Desarrollo Tecnológico en función del modelo de triple hélice



Fuente: Elaboración propia a partir del Modelo de Triple Hélice

De acuerdo con lo dicho anteriormente, el 100% de los centros encuestados con éxito, determinan que es preciso mantener un vínculo entre la Universidad y los CDTs; de esta manera, 3 de los 11 CDTs consideran que es necesario conservar una comunicación continua con la academia, y los 8 restantes creen que este vínculo es muy necesario para el desarrollo de la organización (Gráfico 10).

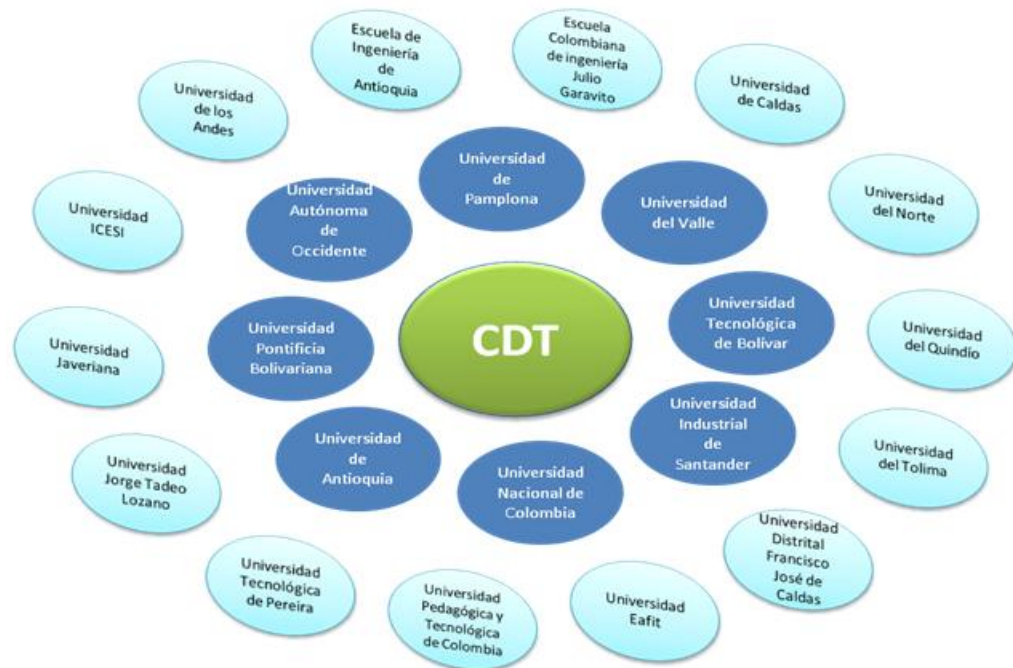
Gráfico 10: Percepción del centro acerca de la necesidad de establecer vínculos con las Universidades



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Sin embargo, a pesar de que los centros consideran importante la relación con la academia, los resultados obtenidos demostraron, por una parte, que dicha relación no se ha mantenido de forma dinámica para los casos de CORASFALTOS y el CIC. De otra parte, 9 de ellos afirmaron considerar la importancia de la vinculación de una forma alta y moderadamente alta. En este vínculo, sobresalen algunas universidades a nivel nacional (gráfico 11) que con mayor frecuencia han establecido una comunicación mutuamente beneficiosa para el desarrollo de actividades de innovación.

Gráfico11: Universidades nacionales que tienen vínculos con diversos CDTs (del total de los 39).



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

En éste vínculo, los centros, aseveraron recibir beneficios por parte de la Universidad, dentro de los cuales se destacan, en mayor medida, la contratación de recursos humanos calificados, así como el acceso a nuevos conocimientos científicos, asistencia técnica, acceso a infraestructura de investigación (laboratorios, equipos, etc.) y mayor reputación como CDT. Permitiendo demostrar que existen argumentos sólidos, que los centros valen como incentivos para mantener una conexión estrecha con la academia. Agregando que muchos de estos beneficios consisten, al mismo tiempo, en actividades de innovación que el centro realiza de manera indirecta; es decir que como resultado de dicha relación, el centro genera conocimiento alrededor de las nuevas tecnologías adquiridas, que son transferidas finalmente al cliente de forma moderadamente alta.

Los tipos de tecnología que los centros han adquirido, las Universidades en los últimos cinco años, consiste en tecnología de información, de equipos y de procesos (Tabla 4). En este orden, los centros hacen referencia a la adquisición de nuevos software, de maquinaria especializada y de la incorporación de estrategias de mejoramiento de la producción cuyos resultados, a largo plazo, son estructurales más que coyunturales.

Tabla 4. Tipo de tecnología que ha adquirido el centro en los últimos cinco (5) años.

Tecnología adquirida	Porcentaje
De procesos	73%
De información	82%
De equipos	82%
Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).	

Sin embargo, en promedio, los centros implementan, en menor grado, programas para el manejo de la tecnología que es adquirida después de haber sido asimilada. Debido a que son insuficientes los programas para la asimilación de la nueva tecnología, es escasa la implementación de mecanismos permanentes de validación o seguimiento de la misma.

A pesar de los múltiples beneficios que resultan del proceso de la vinculación, sobresalen también algunos impedimentos dentro de la transferencia, que según Belkhodja y Landry⁴⁶ (2007), se refieren a barreras institucionales y contextuales, como la falta de tiempo de los investigadores para participar activamente en los proyectos de los CDTs, burocracia y tiempos de respuesta demasiado prolongados y dificultades para acordar sobre la propiedad intelectual de los

⁴⁶ BELKHODJA Omar, LANDRY Réjean. Op. Cit., p.310.

resultados de la investigación. Estas barreras, tuvieron una calificación moderadamente alta dentro de la encuesta realizada.

Los centros recurren a las universidades con el fin de complementar capacidades científicas y tecnológicas que permitan presentar y desarrollar proyectos de manera conjunta (incorporando adicionalmente estudiantes en pasantía y tesis a proyectos tecnológicos), o de realizar actividades de capacitación y transferencia tecnológica, además de agilizar los procedimientos de contratación vinculados a los mismos. La necesidad de adquirir una mejor financiación para los proyectos de investigación, asistencia técnica, entrenamiento en laboratorios y prestación de servicios, son otras de las razones por las cuales los centros aseveraron la necesidad de establecer un vínculo con la academia.

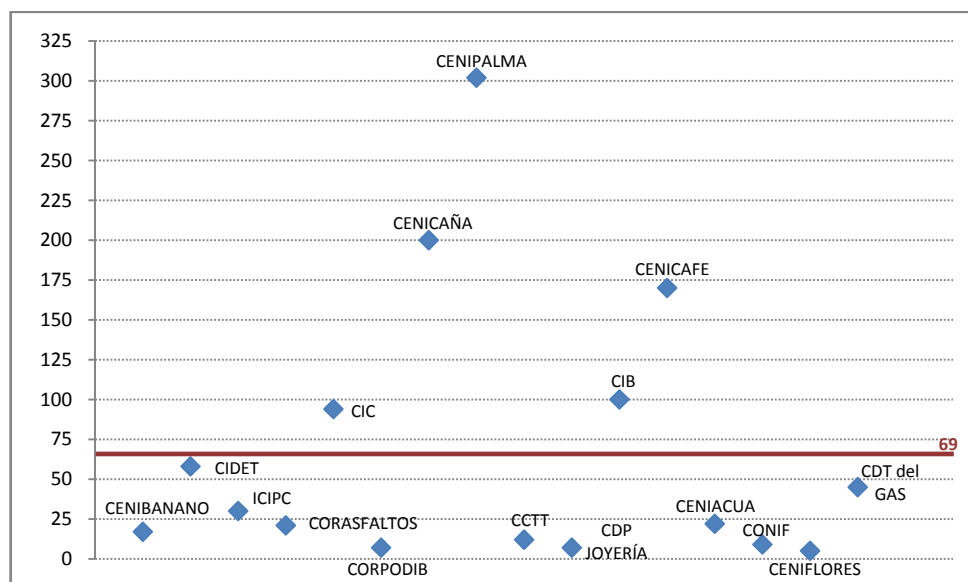
4.3 RESULTADOS DE LA VARIABLE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL CDT.

Cabe señalar que dentro del vínculo, resulta relevante contar con personal competente y diversificado, que permita transmitir conocimiento tácito (Lundvall, 1996), después de años de experiencia en la práctica diaria en el mismo campo, a los nuevos expertos que se integran a la labor de investigación.

Para este análisis, se tuvieron en cuenta 4 CDTs adicionales, pertenecientes a la red de los Cenis, con el fin de tener una visión más amplia a cerca de la distribución cuantitativa del número de personas que conforman los centros, mediante un diagrama de dispersión. El gráfico 12 muestra que estos centros tienen en promedio 69 personas empleadas; sin embargo, la mayoría de éstos se encuentran por debajo de la media, reflejando puntos críticos de 5 y 7 empleados por centro, como en el caso de CENIFLORES, CDP Joyería y CORPODIB. Así

mismo se destacan centros con aproximadamente 300 y 200 empleados, correspondiente a CENIPALMA y CENICAÑA, respectivamente.

Gráfico 12: Número de personas que conforman los CDTs

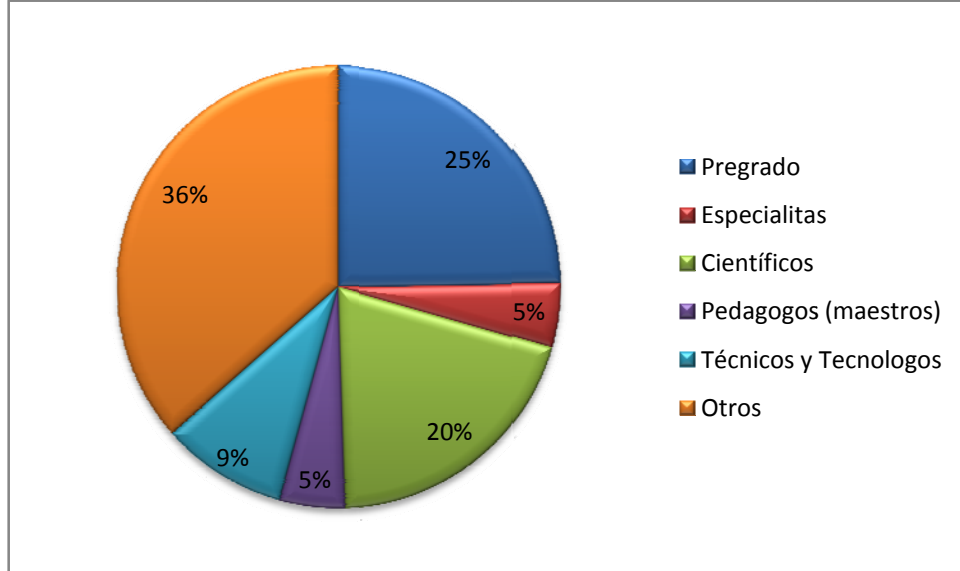


Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

En general los centros cuentan con el 20% de personal catalogado como científico, 25% profesionales de pre-grado, 9% entre tecnólogos y técnicos, especialistas 5%, pedagogos 5%; y en un 36% se encuentra una mayoría significativa de personal administrativo, bachilleres y practicantes.

Como se dijo anteriormente, existen CDTs con una baja capacidad de personal y por ende, una limitación en cuanto a la diversificación de los profesionales o expertos en conocimiento tácito, cuyas características serán motivo de análisis más adelante mediante una descripción sectorial.

Gráfico 13: Nivel de capacitación de las personas que trabajan en los CDTs



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

El total de los CDTs encuestados con éxito, afirmaron mantener una continua formación de grupos de trabajo dentro de la organización, en los cuales la conformación de equipos se hace por personas de distintas especialidades (interdisciplinar), que actúan, en la mayoría de los casos, teniendo objetivos definidos que no son interferidos por el funcionamiento normal del Centro; es pertinente destacar que por los resultados colectivos del equipo, éstos, no siempre son recompensados. Así mismo, 9 de los 11 CDTs aseguraron establecer indicadores de desempeño para examinar el rendimiento en las actividades; dentro de estos indicadores se destacan (Tabla 5):

Tabla 5. Indicadores de desempeño utilizados para establecer el rendimiento en las actividades del Centro

INDICADORES DE DESEMPEÑO INSTITUCIONALES	
1. Número de innovaciones o tecnologías de gestión de I+D+i desarrolladas	2. Porcentaje de satisfacción promedio de los diferentes clientes encuestados respecto a la prestación de los servicios de capacitación
3. Número de publicaciones, ponencias o charlas de difusión de resultados de I+D+i	4. Número de servicios prestados por el Centro (Certificación de productos, certificación de sistemas de gestión, inspección de instalaciones eléctricas.)
5. Número de proyectos presentados	6. Porcentaje de participación en comités, mesas y eventos, de acuerdo a un programa y lista de participación prevista
7. Número de proyectos gestionados y aprobados	8. Sistema de evaluación por competencias y resultados 360°
9. Número de proyectos estratégicos desarrollados	10. Nivel de ventas
11. Convenios de cooperación nacional e internacional firmados	12. Indicadores Financieros / Contables;
13. Conformación de Comités Técnicos de Investigación	14. Seguimiento a la Facturación (en relación a lo presupuestado),
15. Número de servicios prestados por el Centro en capacitación	16. Seguimiento a la Ejecución de los Proyectos y/o Servicios (en relación al cronograma inicial de actividades)
17. Número de horas de capacitación dictadas en el Centro	18. Impactos en productividad y sanidad
Fuente: Elaboración propia.	

La mejor aplicación de estos indicadores, dentro de las organizaciones, tiene como finalidad evaluar y hacer seguimiento a las prácticas de los investigadores, de acuerdo a la misión que se pretenda alcanzar. Establecer estos indicadores, garantiza una guía de acción oportuna para los grupos de trabajo, evitando el deterioro de los valores, que impide el cumplimiento de los logros propuestos por

cada organización. Estos indicadores no están plenamente identificados en CORPODIB y CENIBANANO, los cuales a su vez, cómo se mostró en el gráfico 15 poseen poco personal dedicado a la investigación.

4.4 RESULTADOS DE LA VARIABLE ACTIVIDADES DE I+D+i.

Todos los centros afirmaron que las actividades de I+D+i, que ellos realizan, generan impactos en las esferas económica, social, ambiental y organizacional (a nivel empresarial), sin dejar de un lado que estos impactos se encuentran interrelacionados, es decir, cuando una actividad es desarrollada por un determinado centro y es expuesta al mercado, ésta en primer lugar tiene un efecto sobre una esfera, conllevando a que otras esferas tengan, en su mayoría, externalidades positivas.

De esta manera, en el gráfico 14 se observa dicha interrelación, donde el 100% de los CDTs encuestados con éxito, generan, en primera instancia, un impacto sobre las organizaciones, debido a que el permanente vínculo con las empresas es uno de los principales objetivos que mantienen los centros de cada sector. Es pertinente aclarar que el gráfico hace referencia al impacto directo que generan las actividades de I+D+i sobre el territorio regional y nacional. Sin embargo, las decisiones que asumen todos los centros y son aceptadas por los clientes objetivo, afectan a todas las esferas institucionales de forma indirecta.

Gráfico 14: Principales impactos directos que generan las actividades de I+D+i llevadas a cabo por los CDTs.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Cabe mencionar enfáticamente que las actividades de investigación, desarrollo e innovación, requieren de una fuente de financiación para su efectiva aplicabilidad, por lo que es necesario que las organizaciones formen equipos de trabajo y planteen las metas y estrategias para alcanzarlas. A este respecto, los CDTs confirmaron establecer propósitos estratégicos que expresan la principal voluntad del centro y que proporciona pautas para el desempeño del trabajo y la evaluación de sus resultados en la organización, así como la socialización de conocimientos e ideas, con el propósito de discutir asuntos de trabajo. Lo anterior permite que las diferentes áreas trabajen sistémicamente para el desarrollo de un producto o proyecto nuevo.

En ese sentido, según los CDTs encuestados con éxito, la formación completa del equipo de trabajo de investigación, permite que el centro se enfoque en las estrategias de I+D+i, ganando eficiencia en la cadena productiva bajando los

costos (es decir, los costos de producción y/o transacción), aumentando la calidad del producto, agregando valor económico a la cadena, lo que lleva a suplirlas necesidades y perspectivas del cliente final.

El buen desempeño de la dinámica investigativa, ha permitido que, en promedio, los centros siempre contribuyan a la creación de alianzas estratégicas, integrando el conocimiento local, tradicional y científico, que a través de un plan de diagnóstico, sobre la situación actual del área tecnológica bajo análisis, identifica las principales brechas tecnológicas frente a los modelos dominantes.

Sin embargo, el financiamiento reducido, ha sido el principal limitante que persiste en los CDTs pues ha restringido las inversiones institucionales y por ende las actividades de I+D+i. En menor grado, la falta de experiencia en métodos participativos orientados al mercado por parte del Centro y de métodos que integran eficazmente a los diferentes actores de la cadena productiva y aumenten la confianza entre ellos, constituyen otras barreras institucionales en el desarrollo de la investigación.

Teniendo en cuenta que la innovación, es considerado como un requisito clave para el desarrollo de la competitividad. Porter señala que: “La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar. Las empresas consiguen ventajas competitivas mediante innovaciones”⁴⁷. De ahí que los CDTs implementen ejercicios de innovación en un grado moderadamente alto en las siguientes actividades:

1. Identificación de tendencias de los mercados.
2. Identificación de tendencias tecnológicas.
3. Evaluación de la factibilidad de mercado del nuevo producto/servicio.
4. Evaluación de la factibilidad técnica del nuevo producto/servicio.

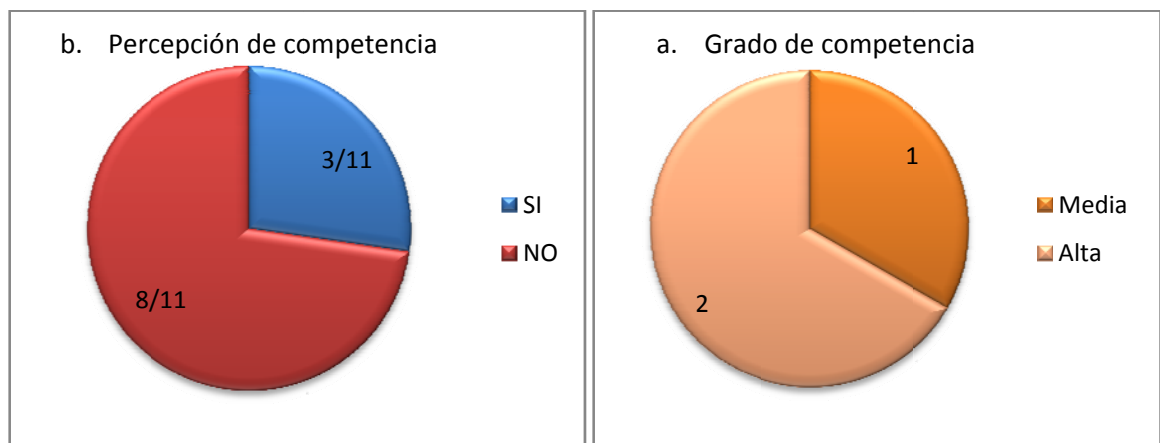
⁴⁷ESCORSA Castells Pere; PASOLA, Valls Jaume. Op. Cit.,p. 19.

5. Implicación de los usuarios líderes en la generación de ideas.
6. Contrastar las nuevas ideas con los clientes.
7. Contrastar las nuevas ideas con los proveedores.
8. Contrastar las nuevas ideas con las personas que integran la organización.
9. Definir claramente las especificaciones relativas al mercado objetivo, necesidades/preferencias de los clientes así como los riesgos comerciales.
10. Definir claramente la estrategia de propiedad intelectual producto/servicio.

4.5 RESULTADOS DE LA VARIABLE COMPETENCIA EXTERNA

Como respuesta al interrogante sobre la percepción de las Oficinas de Transferencia de Resultados de Información (OTRIs), como una competencia externa, el gráfico 15 muestra que sólo 3 de los 11 CDTs afirmaron percibir a las OTRIs como un rival fuerte; haciendo referencia a CENIBANANO, el CIB y CDP JOYERÍA.

Gráfico 15: Percepción y grado de competencia externa que consideran los CDTs en relación a las OTRIs



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

En la actualidad, según COLCIENCIAS (2006), las OTRIs constituyen una competencia para los CDTs, en la medida en que también buscan financiación por medio de los proveedores nacionales, en especial COLCIENCIAS y FOMIPYME; además estas oficinas cuentan con una metodología clara para facilitar la transferencia tecnológica, lo cual permite dar soluciones técnicas rápidas a las empresas que lo requieren; sin embargo, estas oficinas carecen de la experticia y conocimiento con que cuentan los Centros de Desarrollo Tecnológico, donde las labores de investigación se centran en áreas específicas de la economía sectorial del país.

4.6 RESULTADO DE LAS VARIABLES POR SECTOR ECONÓMICOS.

De manera general, teniendo en cuenta el informe -fase II: política pública y programa de apoyo- publicado por COLCIENCIAS (2006), así como el estudio realizado a la red de CENIS por la Nacional (2009) y los resultados de la investigación de los CDTs a nivel nacional (2011), se llevó a cabo la construcción de las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que caracterizan a éstos, dependiendo del sector económico en que se encuentren elaborando actividades de innovación.

Posteriormente se efectúa la identificación de la misión de cada centro (ANEXO A), estructurando de manera amplia los objetivos que pretenden alcanzar por sector económico; estos sectores en los cuales se encuentran clasificados los CDTs son: el sector agropecuario, industrial, de servicios, nuevas tecnologías y biotecnológico.

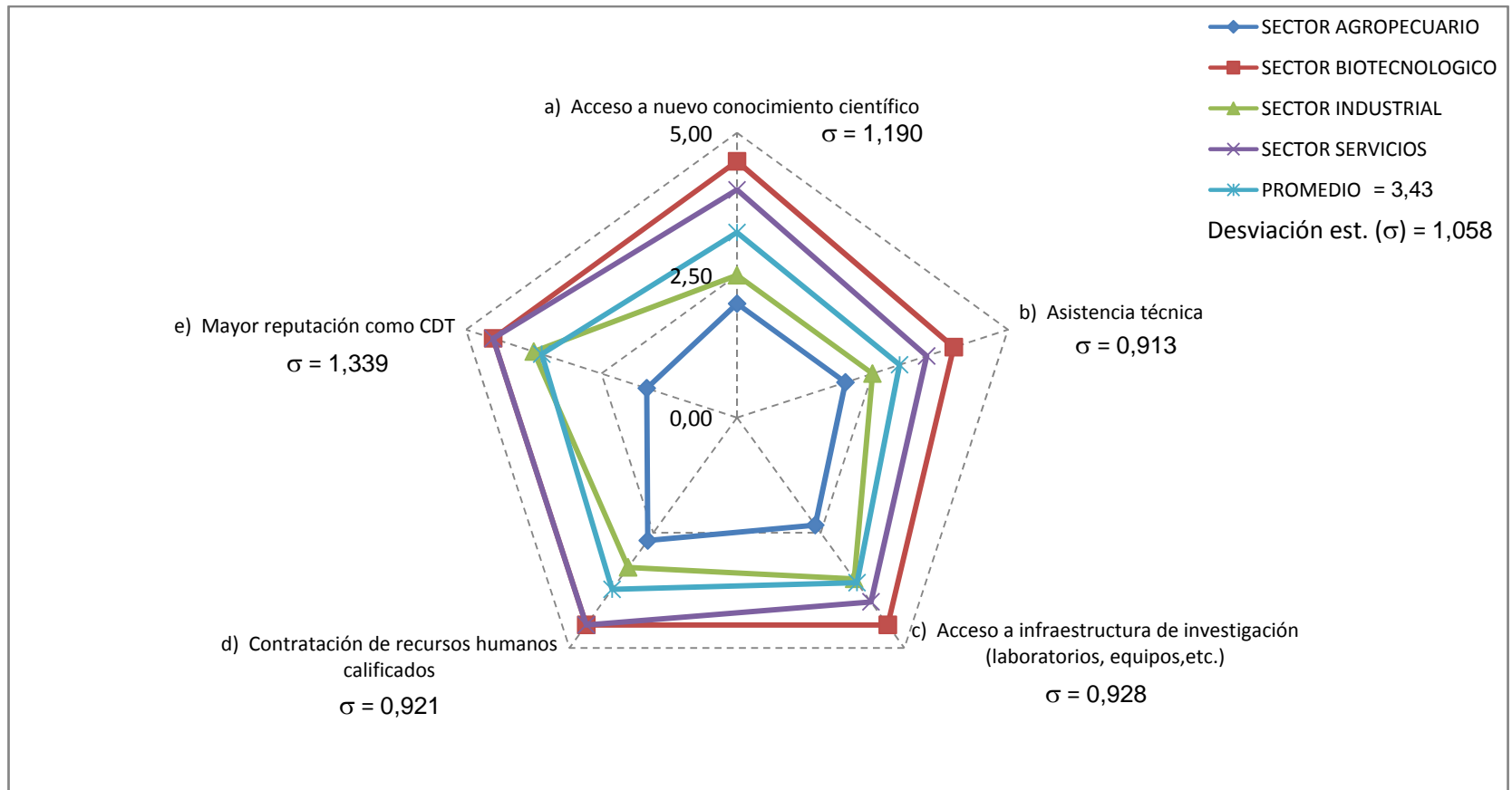
Para finalizar el estudio sectorial, se expone, mediante estadística descriptiva, los resultados de las variables y sub-variables catalogadas de tipo II, comprendidas en las secciones: Actividades de Transferencia de Tecnología y Actividades de

I+D+i. Todo esto mediante la implementación de gráficos radar, que tienen como objetivo mostrar, simultáneamente, un paralelo entre las distintas variables y subvariables estudiadas.

4.6.1 Resultados de la variable Beneficios de los CDTs producto de la vinculación con la Universidad. En el gráfico16 se aprecia algunos de los beneficios resultantes de la vinculación entre los CDTs y las universidades, en promedio, dicha vinculación obtuvo una calificación, en el total de los sectores, de 3.43, de ahí que se hace visible la necesidad de un fortalecimiento CDT-Universidad. Los datos poseen una desviación estándar general de 1.058, demasiado alta, debido a que los centros, de acuerdo con el sector económico en el que se encuentren, no mantienen el mismo vínculo con la academia.

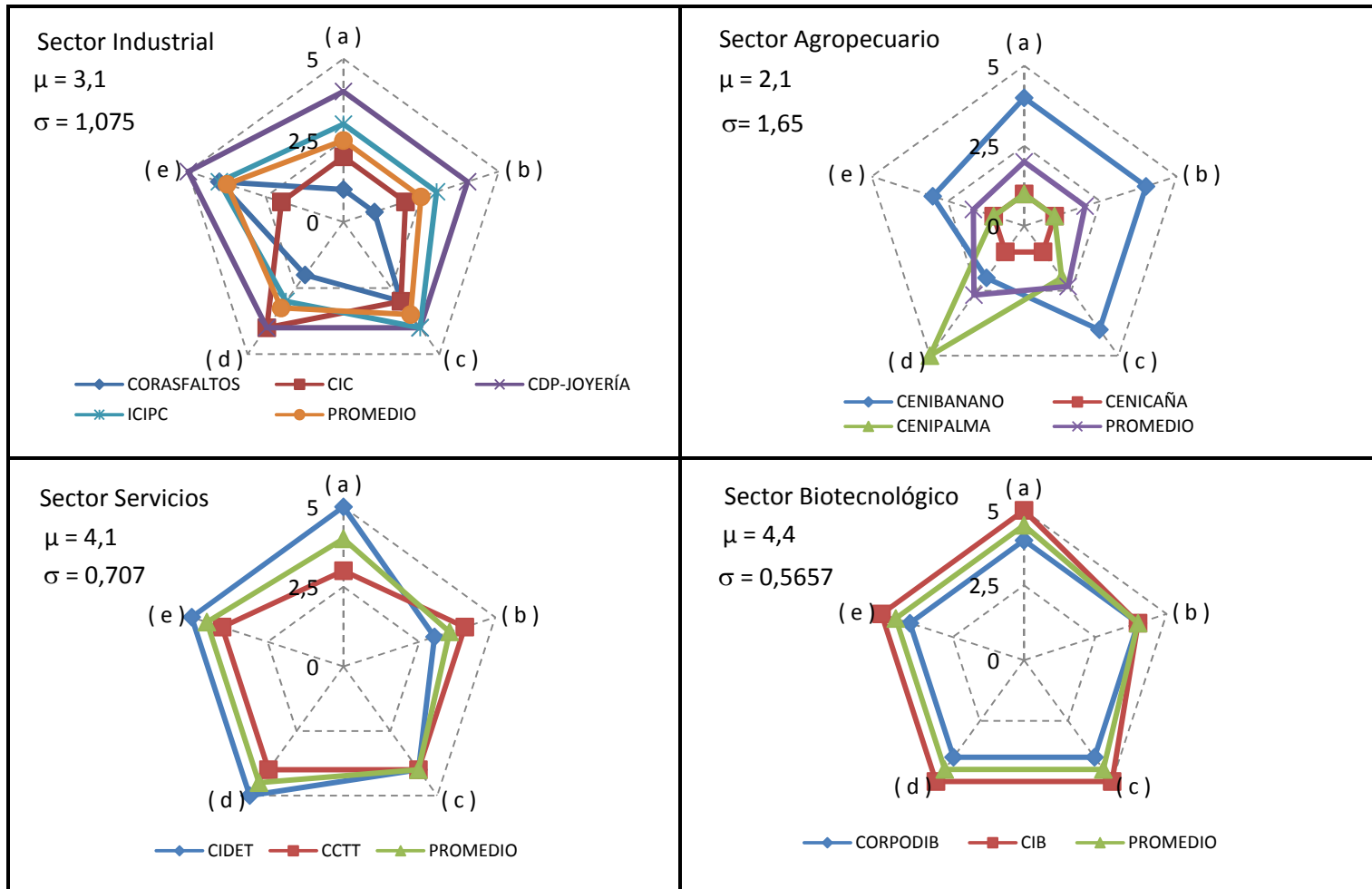
Los sector es de biotecnología y servicios, adquieren mayores beneficios del vínculo, con promedios de 4.4 y 4.1 y desviaciones estándar de 0.56 y 0.7respectivamente, lo que indica que las calificaciones se encuentran alrededor del promedio. A este respecto, el CIB y CIDET son los centros que perciben una relación con la academia en un grado moderadamente alto, en cuanto a acceso a nuevos conocimientos, infraestructura de investigación, contratación de recursos humanos y mayor reputación como CDT. Por el contrario, CORPODIB y el CCTT, reciben menores beneficios por parte de las instituciones de educación superior, encontrándose por debajo del promedio general en ambos sectores (gráfico 17).

Gráfico 16: Esquema de radar de la variable Beneficio de la vinculación Universidad-CDT



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Grafico 17: Beneficio de la vinculación Universidad-CDT por sector económico.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Por el contrario, los sectores que en promedio perciben menores beneficios por parte de las universidades, son el agropecuario y el industrial, con puntajes promedio de 2.1 y 3.1, reflejando altas desviaciones estándar de 1.65 y 1.075, respectivamente (gráfico 16); esto permite demostrar que existen centros, dentro de cada sector, que mantienen una vinculación con la academia por encima del promedio (gráfico 17). En este sentido, CENIBANANO, ICIPC y CDP-Joyería, reportaron mantener un vínculo moderadamente alto, con calificaciones promedio por encima de 4.0, a diferencia de CENICAÑA, CENIPALMA, el CIC y CORASFALTOS, quienes no reflejaron mantener un vínculo estrecho con la academia, debido a que aseguraron percibir, en un bajo grado, beneficios principales como la asistencia técnica, el acceso a nuevo conocimiento y contratación de recursos humanos, este último a excepción de CENIPALMA.

En general, los gráficos demuestran que los centros, catalogados cada uno por sector económico, no poseen las mismas características; de ahí que presenten desviaciones estándar significativamente altas en cada subvariable. Esto asevera la necesidad de fortalecer la comunicación de todos los CDTs con las universidades.

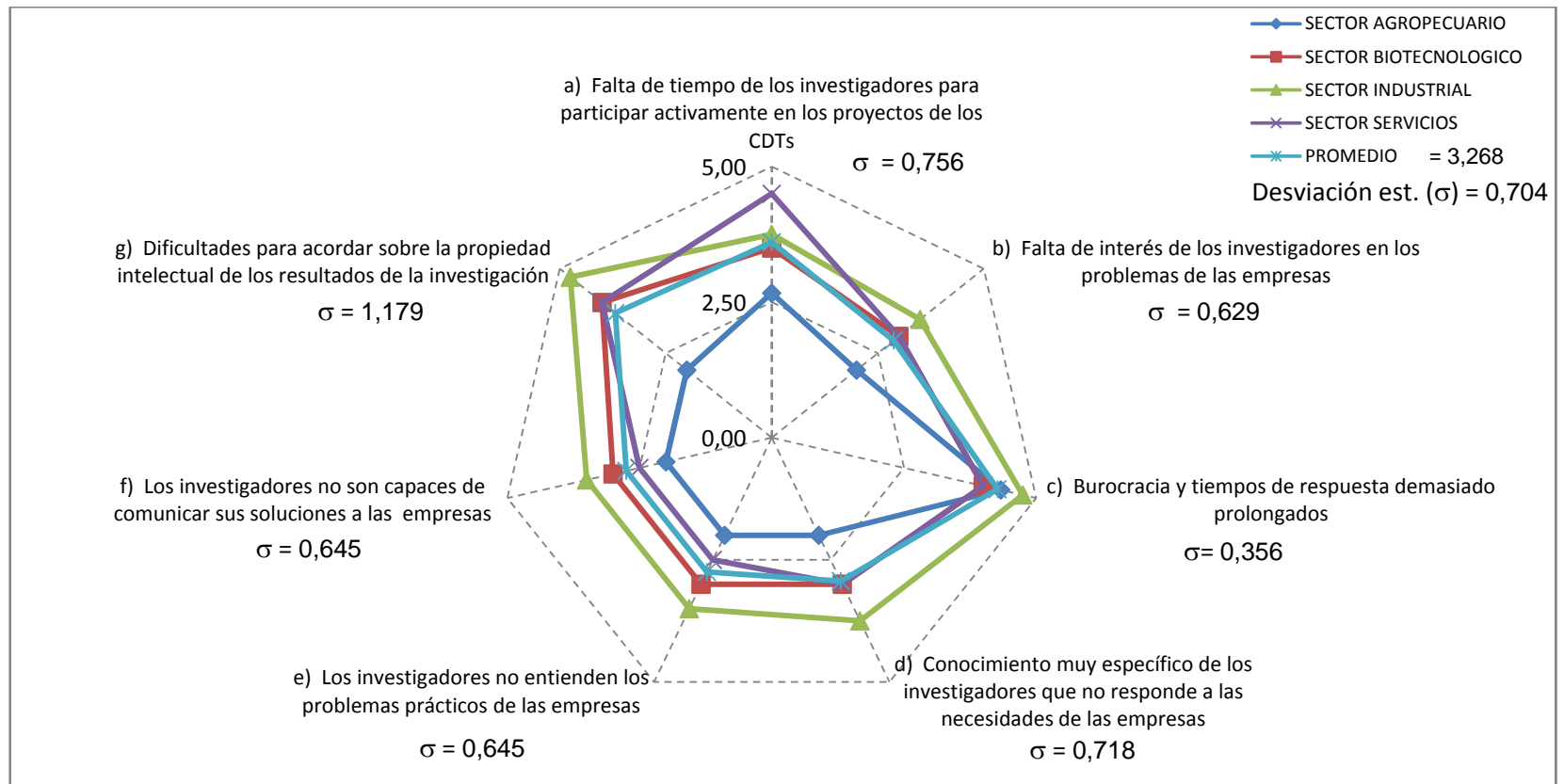
4.6.2 Resultados de la variable Barreras de los CDTs que dificultan una mejor vinculación con la Universidad. En el gráfico 18 se aprecian las barreras que dificultan la vinculación de los CDTs con la academia. En promedio, dichas barreras obtuvieron una calificación, en total de los sectores, de 3.268, con una desviación estándar de 0,704. La mayoría de los centros consideraron, en una calificación por encima del promedio, es decir en un grado alto y moderadamente alto, que las principales barreras que distorsionan una continua comunicación con el órgano académico, consisten en: la falta de interés de los investigadores en los problemas de las empresas, dificultando la comprensión y solución de los mismos;

los tiempos de respuesta demasiado prolongados por parte de las universidades en los proyectos de investigación.

Por sector económico, se evidencia que los centros pertenecientes al órgano productivo industrial, biotecnológico y servicios, son quienes presentan con calificaciones por encima y sobre el promedio, mayores barreras para dicha transferencia de conocimiento. Así mismo, el gráfico 19 muestra que el ICIPC, CIC, CDP-Joyería, CIDET y CIB tienen calificaciones comunes, pues consideran, en un grado moderadamente alto, que los investigadores no entienden los problemas prácticos de las empresas y no son capaces de comunicar sus soluciones a éstas, además de que el conocimiento específico es otra barrera que contribuye de manera negativa al vínculo con la academia.

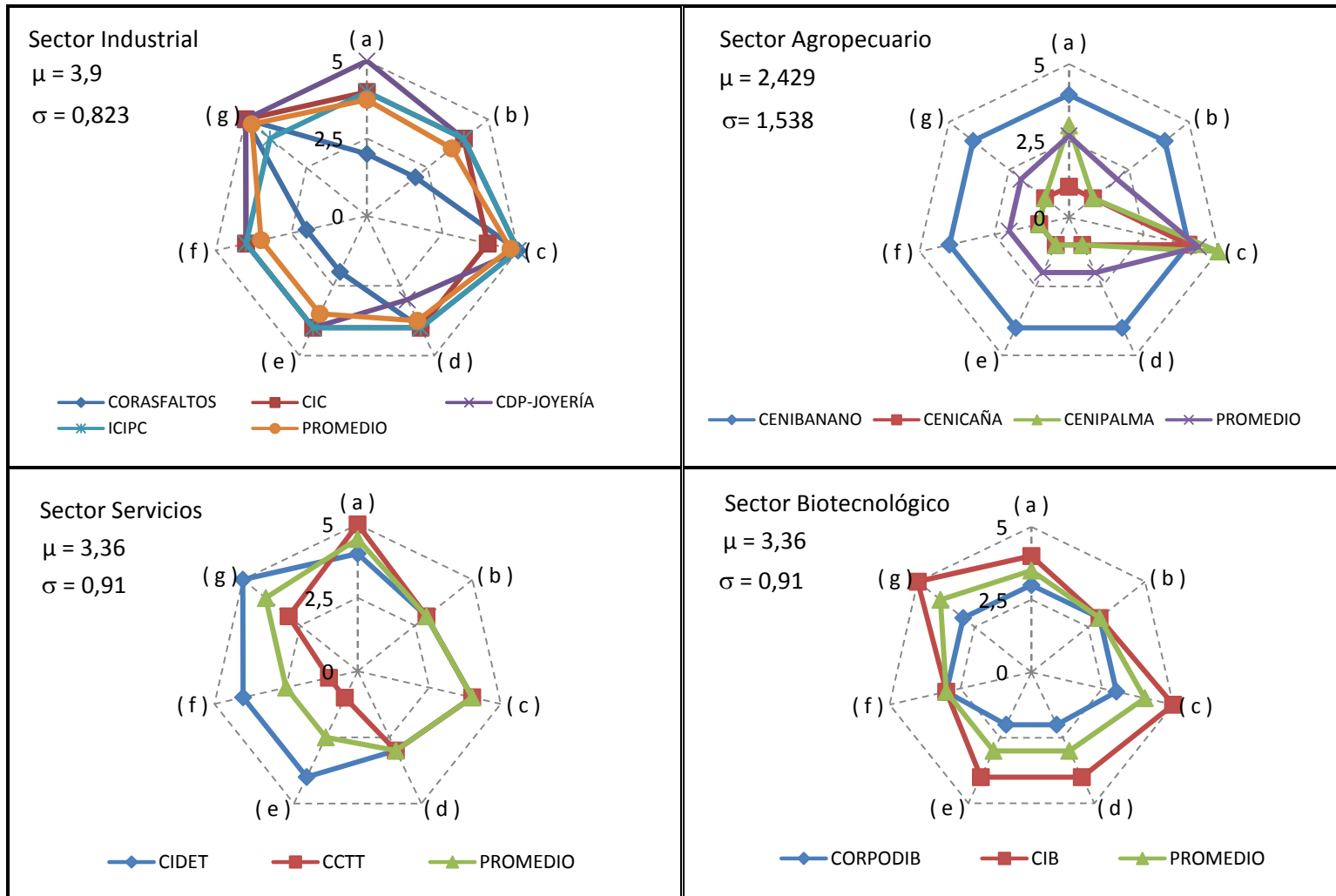
Ahora bien, se observa gráficamente que el sector agropecuario, se enfrenta en un grado bajo y moderadamente bajo, a barreras de vinculación con las universidades, ya que el promedio de las subvariables fue de 2.429, con desviación estándar de 1.538, reflejando la existencia de brechas entre los centros del sector.

Gráfico 18: Esquema de radar de la variable Barreras que dificultan una mejor vinculación con la Universidad



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Gráfico 19: Barreras que dificultan una mejor vinculación con la Universidad.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

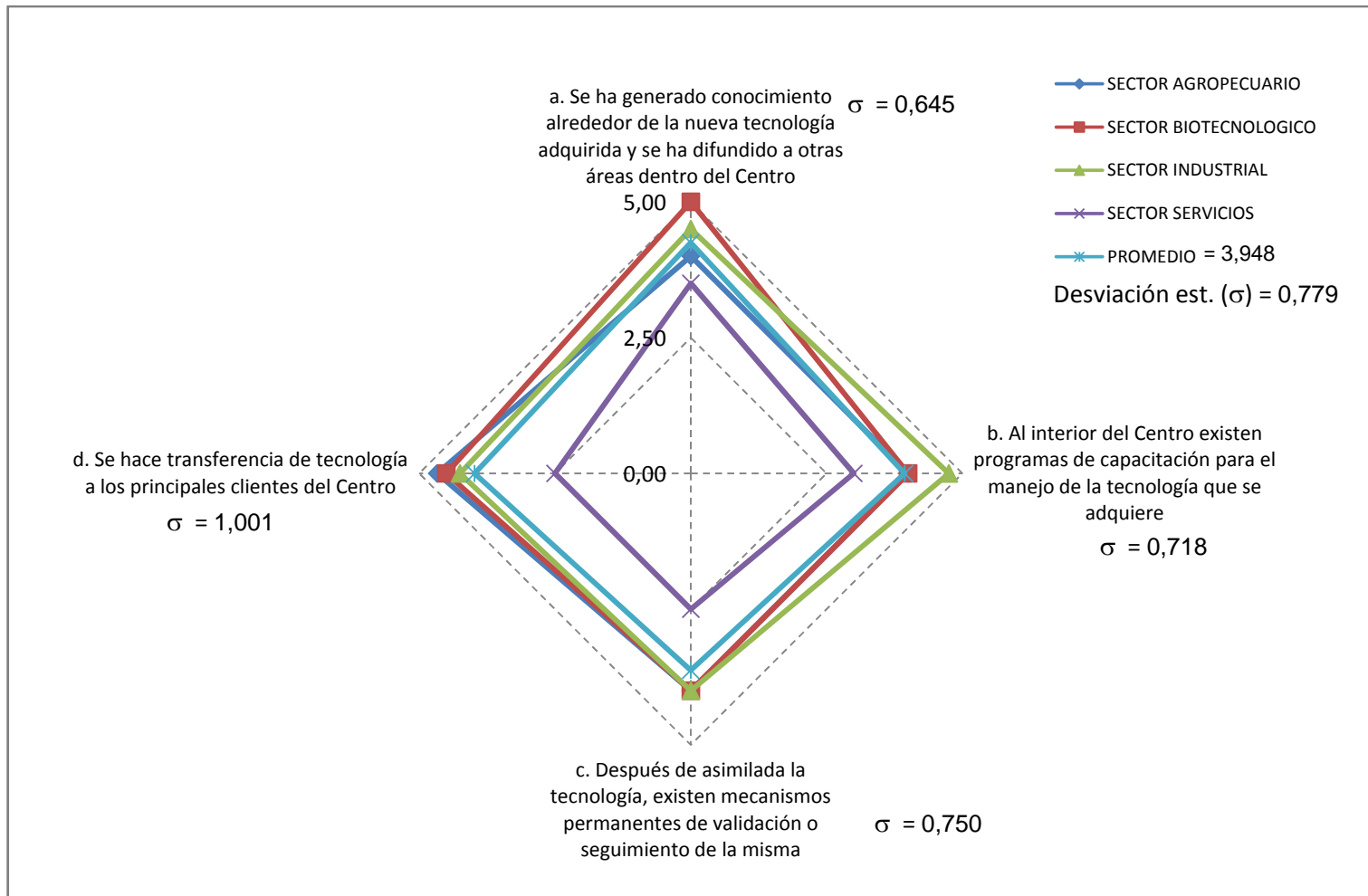
CENIBANANO, centro que mantiene una significativa comunicación con el órgano académico, afirmó que la influencia de todas las subvariables es percibida por el centro en un grado moderadamente alto, coincidiendo con CENICANÑA y CENIPALMA en subvariables como la falta de tiempo de los investigadores de las universidades para participar activamente en los proyectos de investigación, junto con tiempos de respuesta demasiado extensos.

4.6.3 Resultados de la variable Implementación de innovación en los CDTs.

En cuanto a la implementación de actividades de innovación en los centros, distribuidos por sector económico, se aprecia, en el grafico 20, la existencia de una brecha entre los sectores industrial, biotecnológico, agropecuario y el sector servicios, quedando este último rezagado por debajo del promedio general, que correspondió a 3.948, con una desviación estándar de 0.78, demostrando que hubo poca dispersión en las calificaciones que ponderaron los centros.

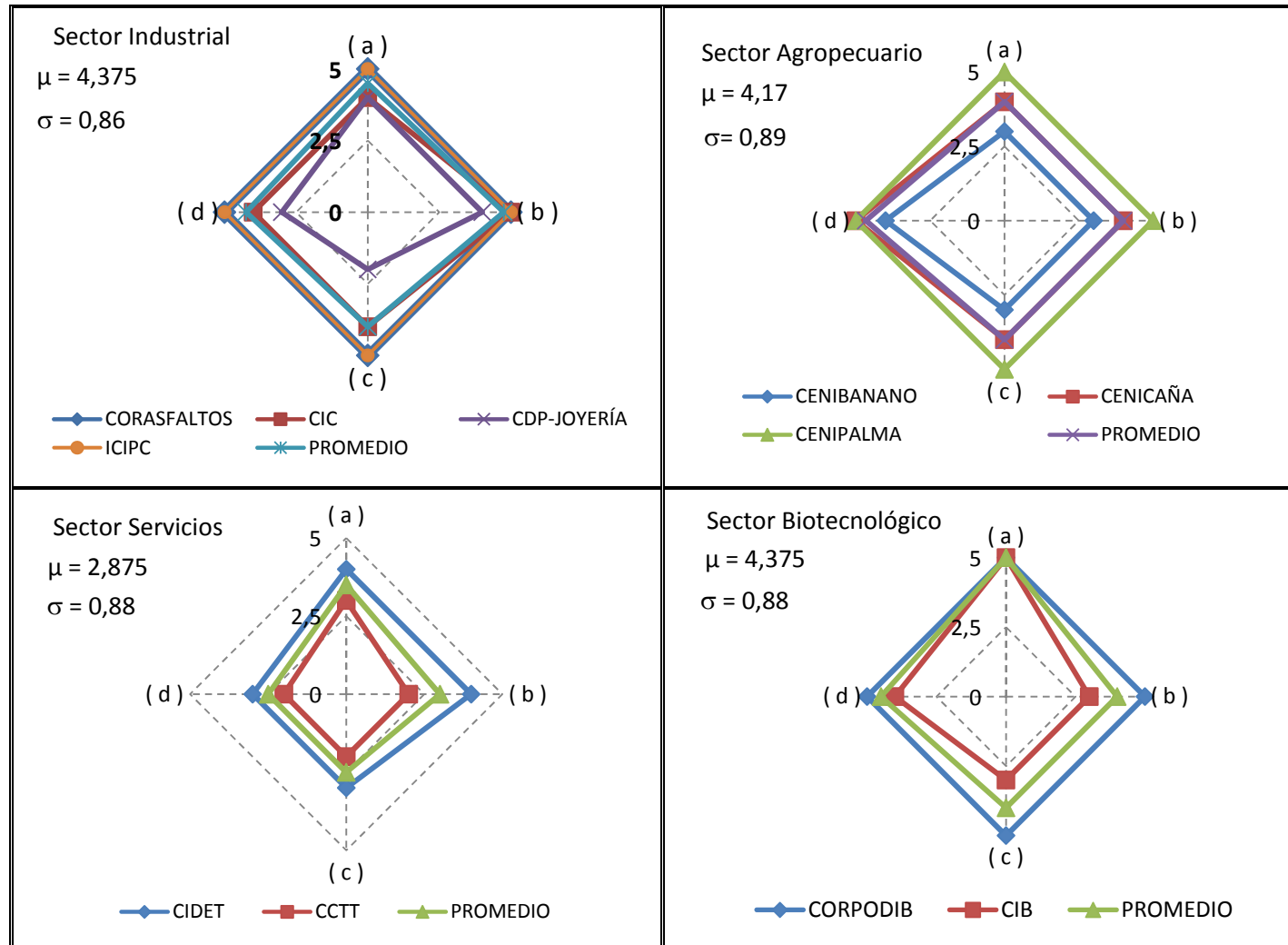
Gráficamente se observa que los centros pertenecientes a los sectores biotecnología e industrial, mostraron un gran interés en realizar innovación por dentro de la organización, con calificaciones promedio de 4.375 cada uno (gráfico 21). En este caso CORASFALTOS, el ICIPC y CORPODIB, expusieron la implementación de la transferencia de tecnología a los principales clientes del centro en algunos aspectos en un grado moderadamente alto y en otros en un alto grado. Sin embargo, a pesar de que estos dos sectores, en comparación con los otros, mantienen calificaciones por encima del promedio, se evidencia la brecha existente en cada subvariable por parte del CDP-Joyería y el CIB; éstos centros ejecutan mecanismos de seguimiento y programas de capacitación para el manejo la tecnología, en un bajo grado y así mismo, realizan poca transferencia de tecnología a los principales clientes del centro.

Gráfico 20: Esquema de radar de la variable Implementación de actividades de innovación en los CDTs.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Gráfico 21: Implementación de actividades de innovación en los centros.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

El sector agropecuario, que se encuentra sobre el promedio general, evidencia que CENIBANANO ejecuta todas las actividades de innovación en un grado bajo y moderadamente bajo, recordando que este centro, a pesar de su largo periodo de estar ejerciendo dichas actividades en el sector (desde 1.983), posee un bajo nivel de personal dedicado a esta labor. Caso contrario de CENIPALMA, quien obtuvo calificaciones en un grado alto, en todas las subvariables.

Por su parte, el sector servicios es quien se muestra con mayor rezago en las actividades de innovación, con una calificación promedio de 2.875 (la menor entre todos los sectores) pues ninguna de las subvariables se ejecuta en grados altos, lo cual permite concluir, a partir de los datos suministrados, la insuficiencia del sector en la implementación de innovación.

4.6.4 Resultados de la variable Implementación de actividades internas en los CDTs. En el gráfico 22 se aprecia las actividades internas que llevan a cabo los CDTs, junto con el promedio de la variable y la desviación estándar de cada subvariable influyente. Se puede observar gráficamente que todos los centros de los sectores coinciden en que existe una estructura organizacional del Centro que está preparada para tratar con la complejidad del entorno y por lo tanto, existe un propósito estratégico que expresa la principal voluntad del centro que proporciona pautas para el desempeño del trabajo y este es difundido suficientemente en la organización, además se llevan a cabo reuniones para compartir conocimientos e ideas.

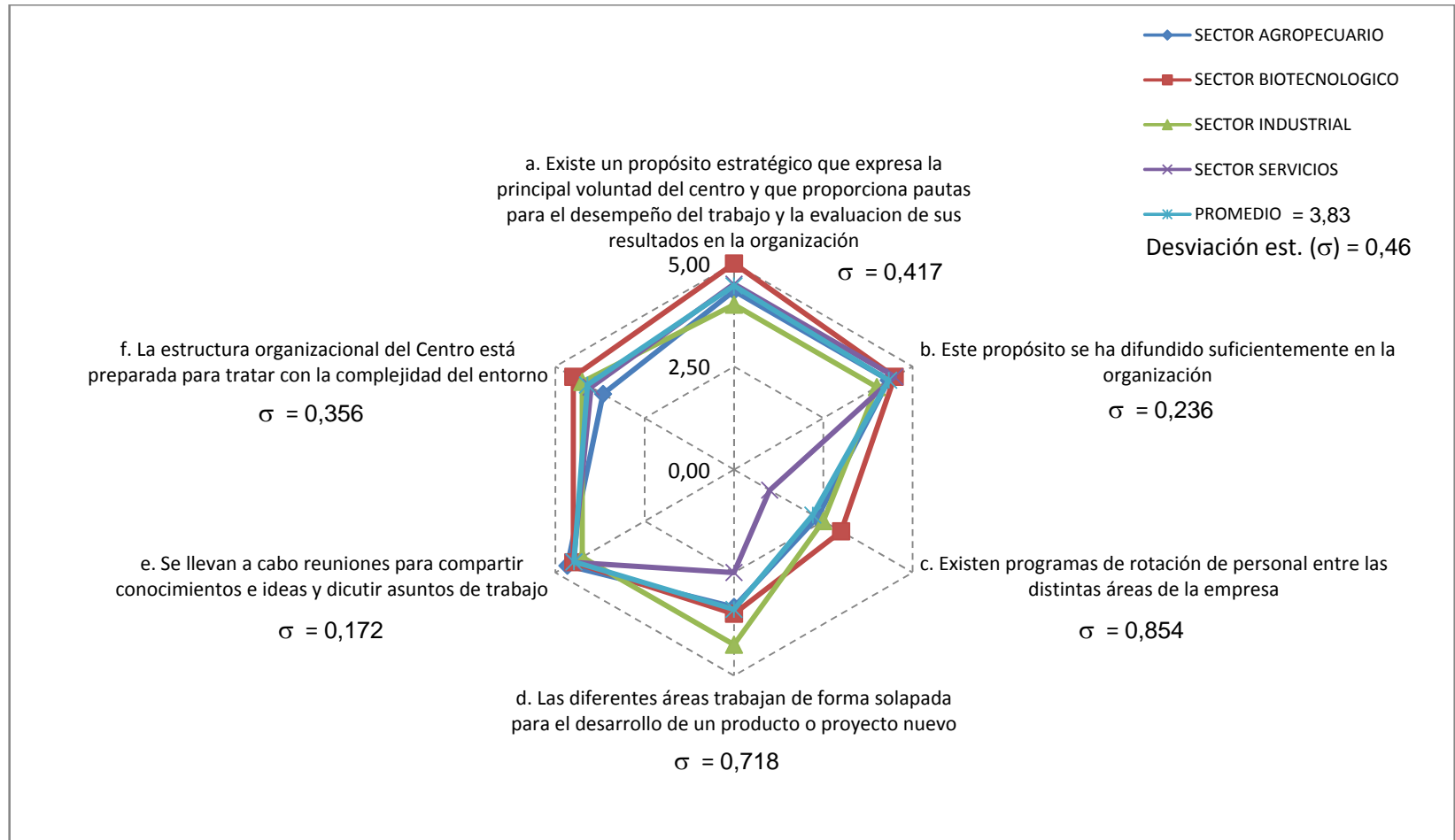
Lo anterior evidencia un buen ejercicio que, según Lundvall (1996), con el tiempo ayuda a dominar los tipos de conocimientos, dentro de los cuales **saber cómo** y **saber quién** presentan un grado de dificultad, en tanto los otros dos, **saber qué** y **saber por qué** (que pueden codificarse), se garantizan mediante un proceso continuo y permanente en la actividad, una transferencia de conocimiento

interdisciplinar entre los expertos y el nuevo personal que ingresa en las actividades del CDT.

Sin embargo, la mayor brecha de todos los sectores se encuentra en las subvariables que tienen que ver con la baja existencia de programas de rotación de personal entre las distintas áreas de la empresa y que las diferentes áreas no trabajan de forma solapada para el desarrollo de un producto o proyecto nuevo.

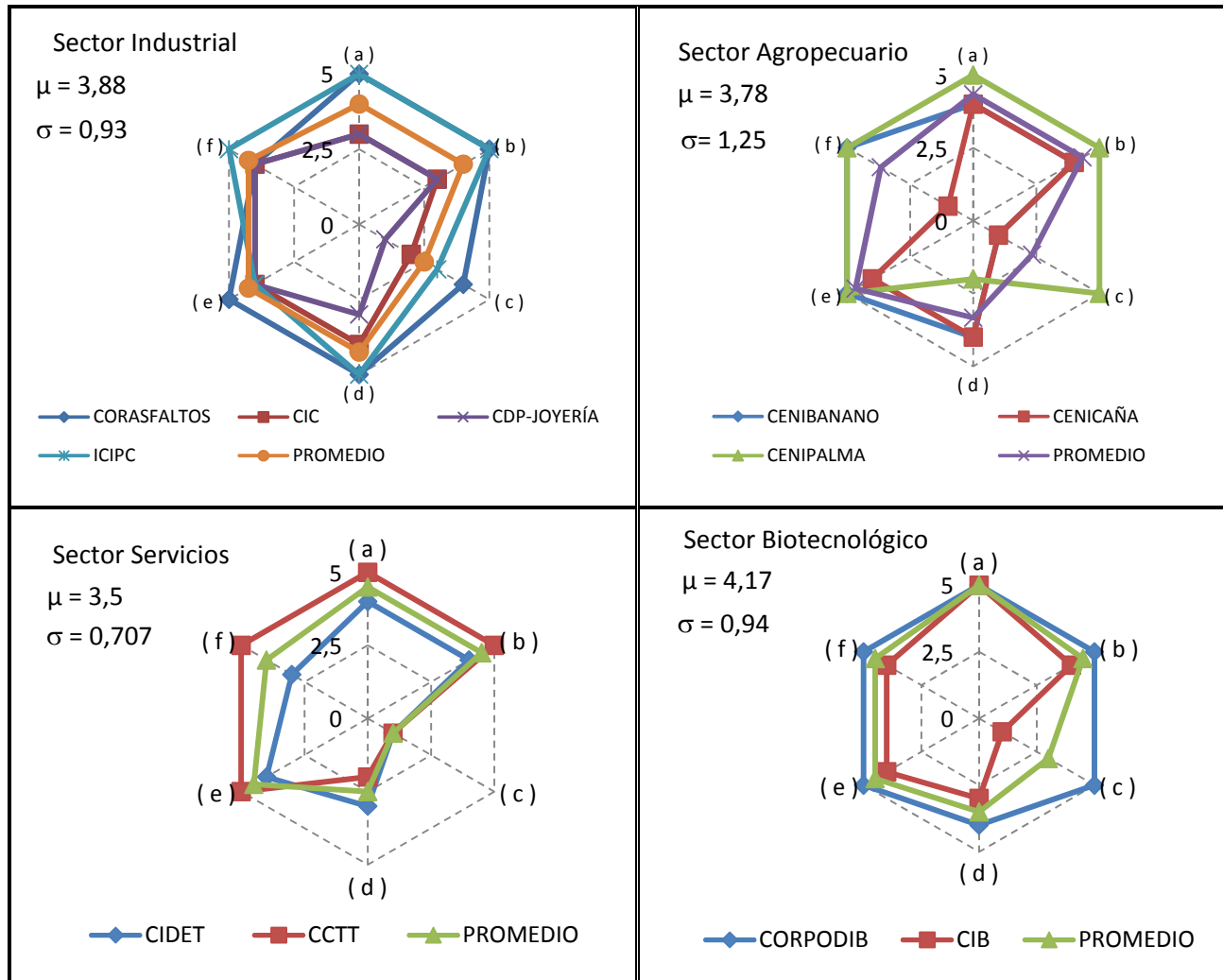
Cabe destacar que el promedio más alto en cuanto a las actividades internas de los centros (gráfico 23), lo obtuvo el sector biotecnológico (4.17), destacándose CORPODIB donde las subvariables son realizadas exitosamente, igualándose con el CIB, en la existencia de un propósito estratégico que exprese la principal voluntad del centro.

Gráfico 22: Esquema de radar de la variable Implementación de actividades internas de los CDTs.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Gráfico 23: Implementación de actividades internas en los centros.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

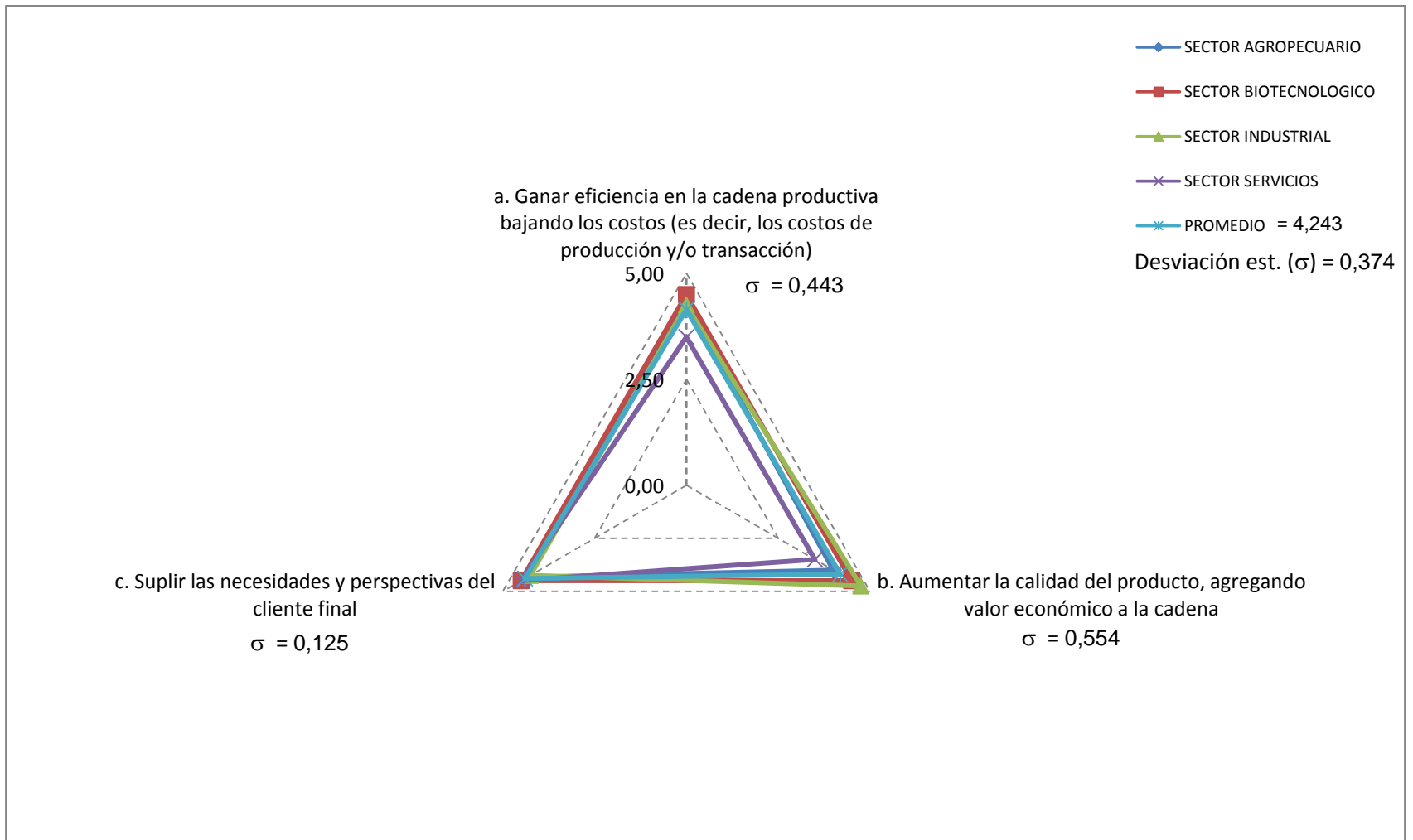
El sector agropecuario presentó mayor desviación estándar en sus datos, lo que permite concluir que centros como CENIPALMA mostraron una ejecución de las subvariables en un alto grado y al mismo tiempo, centros como CENICAÑA evidenciaron, en un grado moderadamente bajo, una estructura organizacional debido a que el centro no se encuentra preparado para tratar con la complejidad del entorno y realizar programas de rotación de personal entre las distintas áreas de la empresa, subvariable que es compartida en el mismo grado por el sector industrial.

4.6.5 Resultados de la variable Enfoque de las estrategias de investigación en los CDTs. En el gráfico 24 se aprecia el enfoque de las estrategias de investigación junto con el promedio obtenido por los CDTs que participaron en el estudio. Se observa gráficamente que los centros de todos los sectores económicos tenidos en cuenta, sostuvieron calificaciones significativas en todas las subvariables, con calificación promedio de 4.24 y desviación estándar de 0.374, posibilitando realizar una caracterización general en cuanto al comportamiento común de toda la variable: Enfoque de estrategias de investigación. La influencia de estas estrategias de investigación, en los distintos sectores, están guiadas a fomentar una mayor competitividad, de acuerdo a las innovaciones tecnológicas que los centros implementen en la “calidad de sus productos, el conocimiento, las capacidades y sus procesos”⁴⁸.

En esta ocasión el sector servicios fue quien mostró las más bajas calificaciones en comparación con los otros sectores, con puntajes moderadamente altos con respecto a la estrategia de aumentar la calidad del producto, agregando valor económico a la cadena productiva y ganando eficiencia mediante una reducción de los costos.

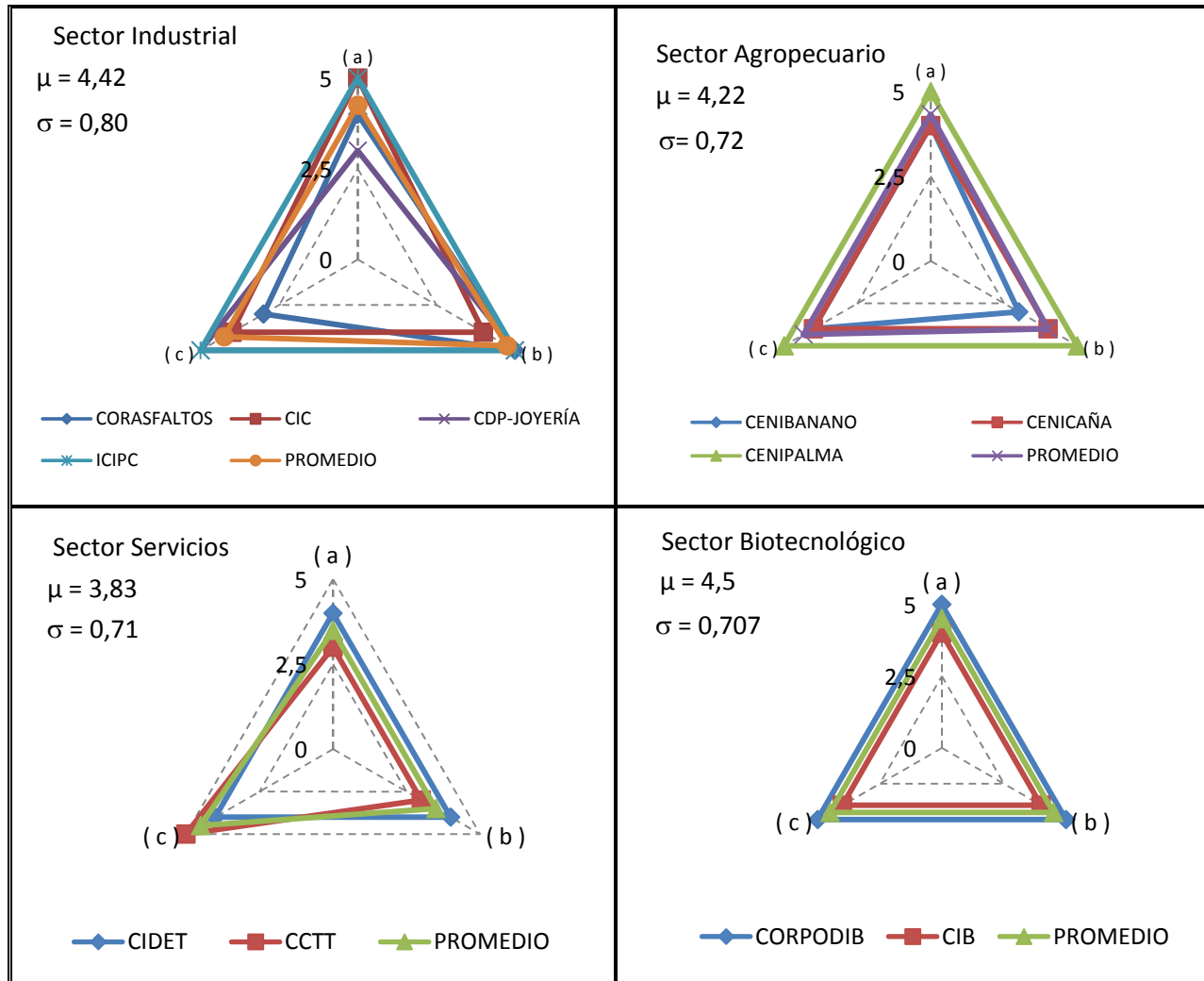
⁴⁸LANZAS, Antonio. Op Cit. P. 220.

Gráfico24: Esquema de radar de la variable Enfoque de las estrategias de investigación.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Gráfico25: Enfoque de las estrategias de investigación.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Por otro lado, CENIPALMA, el ICIPC y CORPODIB, son los centros que han mantenido, en un alto grado, el enfoque de las estrategias de investigación en los sectores agrícola, industrial y biotecnológico (gráfico 25). Sus actividades se encuentran guiadas con éxito a aumentar la calidad del producto, ganando eficiencia en la cadena productiva y supliendo las necesidades y perspectivas de los clientes.

Ahora bien, la que se refiere a la desviación estándar de los datos, permite establecer el desempeño en el conjunto de centros, donde la mayor desviación (0.8) se encontró en el sector industrial, debido a que el CDP-Joyería gana eficiencia en la cadena productiva bajando los costos en un grado moderadamente bajo, así como también lo hace CORASFALTOS con respecto a suplir las necesidades y perspectivas del cliente final.

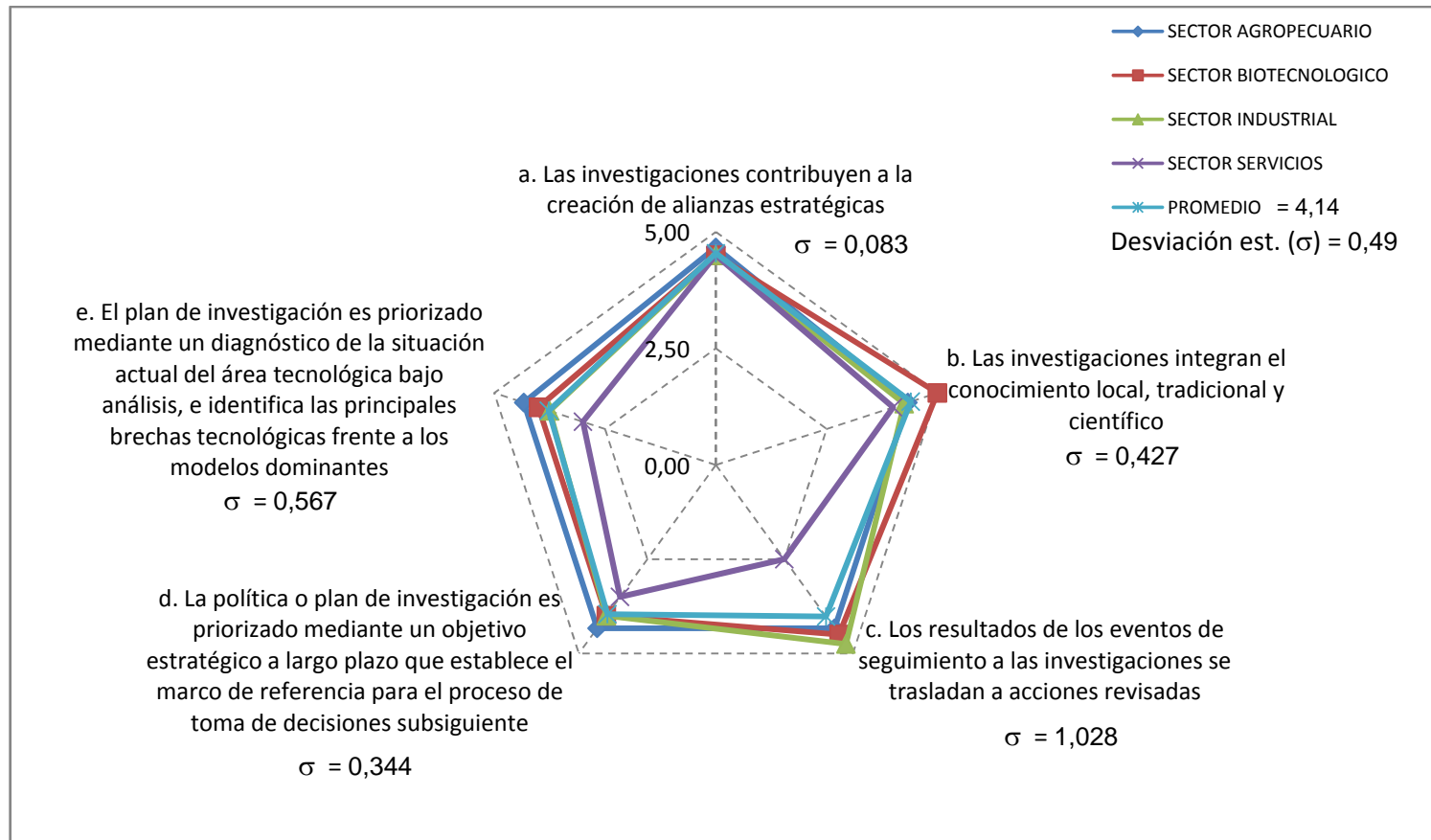
4.6.6 Resultados de la variable Impacto de las actividades de investigación de los CDTs. En el gráfico 26 se aprecia las actividades internas de los CDTs de los sectores las cuales reflejaron un promedio de 4.14 y una baja desviación de 0.49. Las actividades de investigación que ejercen los centros del sector agropecuario, tienen impactos que contribuyen a la creación de alianzas estratégicas, integración del conocimiento local, tradicional y científico y a la creación de políticas o planes de investigación guiados a priorizar los objetivos estratégicos a largo plazo, junto con diagnósticos que identifican las principales brechas tecnológicas frente a los modelos dominantes.

Ahora, algunas actividades de investigación que ejercen los centros del sector biotecnológico, hace referencia a las investigaciones que integran el conocimiento local - tradicional - científico, el desarrollo de políticas o planes para el proceso de toma de decisiones subsiguiente, así como la priorización de los planes mediante un diagnósticos de la situación actual del área tecnológica, son en general, las que

reflejan una calificación alta y moderadamente alta en el radar de impacto de las actividades de investigación, en ambos centros. A diferencia de las actividades de investigación de los centros del sector industrial, las cuales permiten crear alianzas estratégicas interinstitucionales, al igual que se trasladan en acciones revisadas, aquellas investigaciones a las que los centros hacen seguimiento.

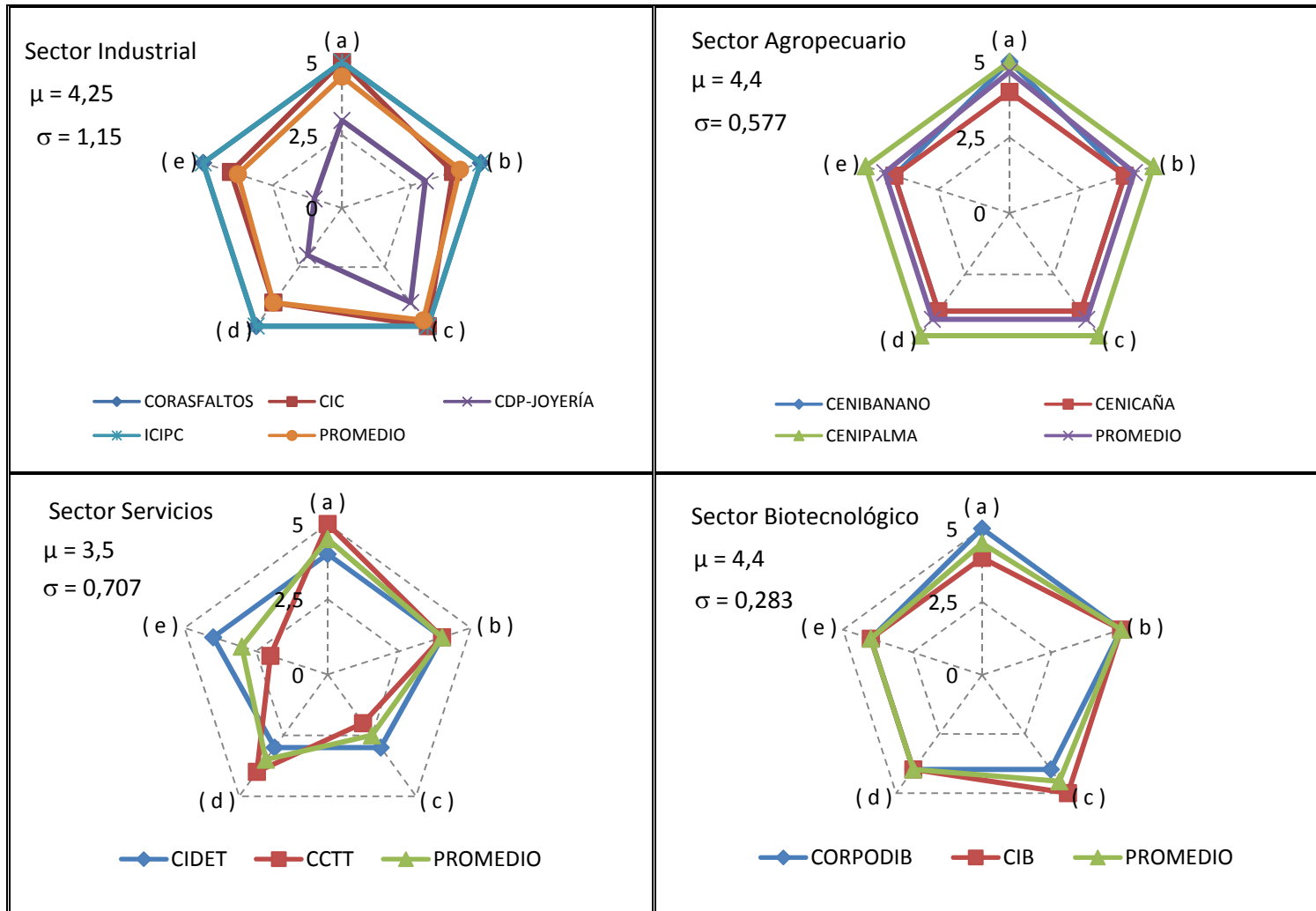
En el gráfico 27 se observa específicamente los centros por sector económico, donde CENIPALMA, CORASFALTOS e ICIPC han tenido los puntajes más altos en cada una de las subvariables evaluadas, a diferencia de CENIBANANO, CENICAÑA y el CDP-Joyería quienes han tenido en la mayoría de las subvariables puntajes por debajo del promedio, destacando que estas actividades se aplican en un grado moderadamente bajo.

Gráfico 26: Esquema de radar de la variable Impacto de las actividades de investigación de los centros.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Gráfico 27: Impacto de las actividades de investigación de los centros.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Dentro de éste análisis se destaca que tanto CORPODIB como el CIB tienen una participación similar dentro del sector, a pesar de que cada uno desempeña funciones específicas.

Adicionalmente se observa que las actividades de investigación que ejercen los centros del sector servicios, generan impactos en distintos grados; mientras el CCTT realiza, en un alto grado, investigaciones que contribuyen a la creación de alianzas estratégicas y el desarrollo de políticas o planes para el proceso de toma de decisiones subsiguiente, el CIDET lo hace en un grado moderadamente bajo. En esta misma dinámica, mientras el CCTT prioriza los planes mediante diagnósticos de la situación actual del área tecnológica y hace seguimiento a las investigaciones para trasladarlas a acciones revisadas, en ambos casos en un grado moderadamente alto, el CIDET lo hace con una calificación por debajo del promedio.

Todo esto refleja, una vez más, el objetivo de los CDTs, que consiste, según Garay (2004) en “incrementar la productividad y competitividad de los sectores productivos mediante la promoción de una cultura de innovación empresarial basada en la cooperación y en alianzas estratégicas interempresariales y la gerencia participativa”⁴⁹.

4.6.7 Resultados de la variable Circunstancias que se constituyen en limitaciones para garantizar el efecto positivo de las actividades que realiza el CDT a lo largo de la cadena productiva. En el gráfico 28, radar de limitantes que dificultan el efecto positivo de las actividades que realiza el centro, se observa que en general los sectores se ven afectados significativamente por problemas de

⁴⁹ GARAY. COLOMBIA: ESTRUCTURA INDUSTRIAL E INTERNACIONALIZACIÓN 1967-1996. Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT). Banco de la República. Bogotá 2004. Disponible en: <<<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/industriatina/096.htm>>>

experiencia, de métodos de integración u otros factores que les restrinja el financiamiento en inversiones institucionales.

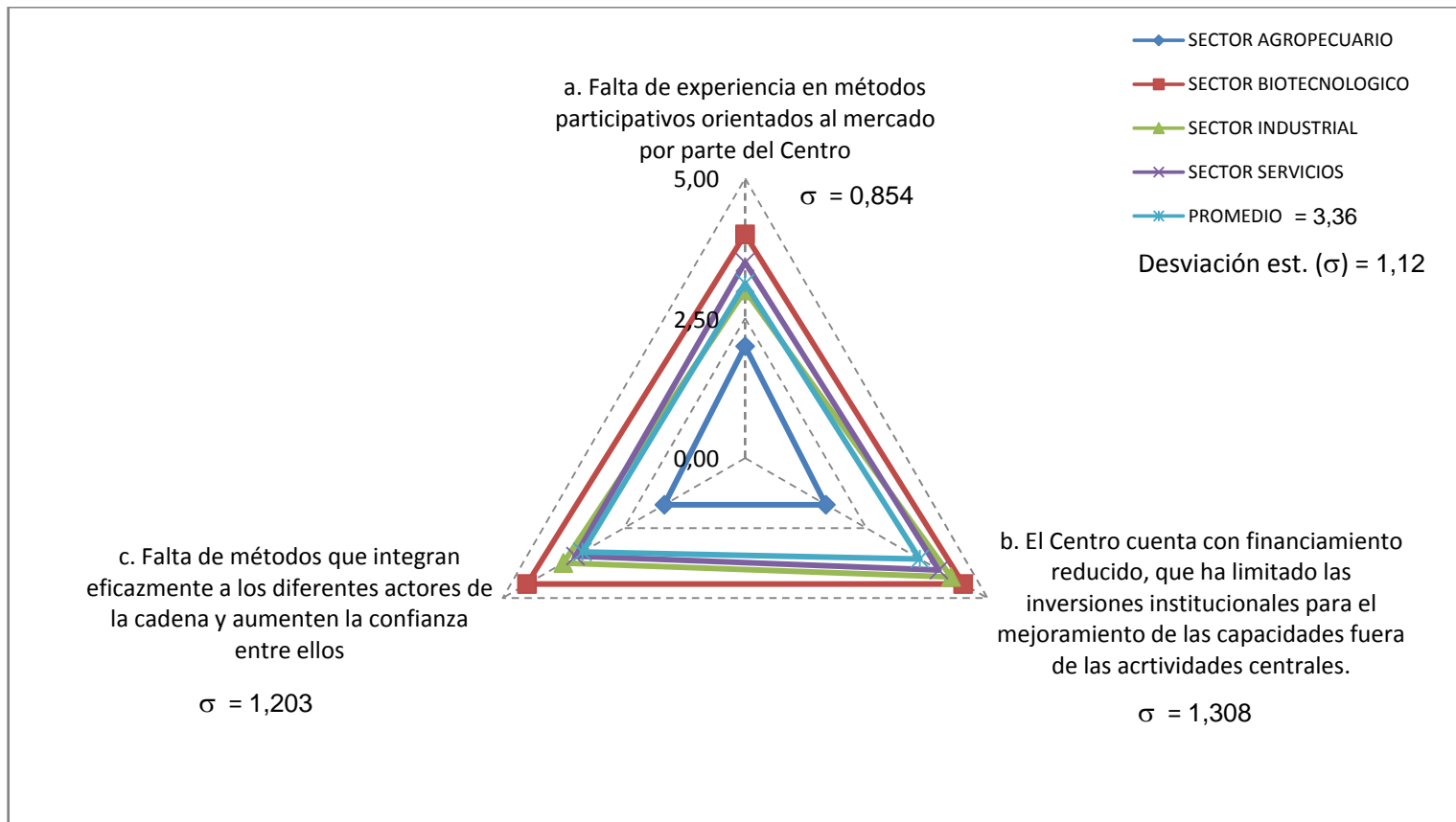
Se destaca gráficamente que el sector agropecuario presenta una brecha por debajo del promedio, indicando que las limitantes, que impiden el efecto positivo de las actividades de los centros, se dan de forma moderadamente baja. Estas brechas del sector, provocan que la media a nivel general sea de 3.36 con desviaciones estándar de las subvariables de 1.12, consideradas como altas, destacando el grado de relevancia que necesitan los centros de cada sector para poder llevar a cabo labores de investigación.

El sector biotecnológico reflejó impactos significativos que impiden el efecto positivo de las actividades, ubicándose por encima del promedio deducido de los sectores.

Ahora bien, en el gráfico 29 se observa que el mayor promedio obtenido por la variable fue de 4.33, correspondiente al sector biotecnológico; permitiendo afirmar que los centros tienen la necesidad de mejorar las circunstancias que limitan el desarrollo positivo de las actividades que realiza el centro a lo largo de la cadena productiva del sector servicios. Lo anterior es muy similar en ambos centros puesto que presentaron una desviación estándar de 0.47; es decir, que los datos obtenidos estuvieron cerca a la media señalada.

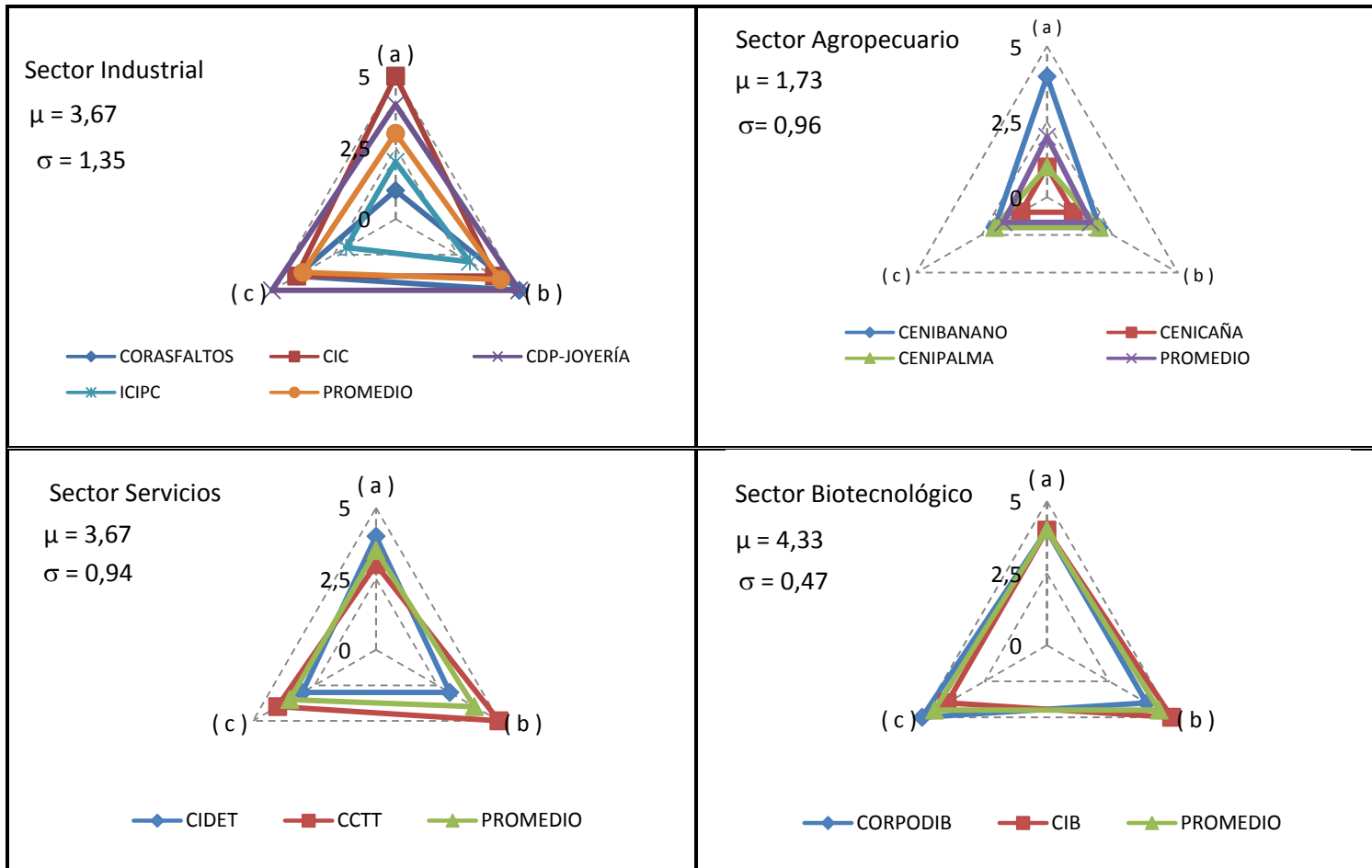
En el caso de CIDET, a diferencia del CCTT, se destacan por una parte, en un grado moderadamente bajo, la presencia de limitantes de tipo financiero, al igual que de métodos que integren eficazmente a los diferentes actores de la cadena. Por otra parte, en un grado moderadamente alto, se subraya la falta de experiencia en métodos participativos orientados al mercado.

Gráfico 28: Esquema de radar de la variable Circunstancias que se constituye en limitaciones para garantizar el efecto positivo de las actividades que realiza el centro a lo largo de la cadena productiva.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Gráfico 29: Circunstancias que se constituye en limitaciones para garantizar el efecto positivo de las actividades que realiza el centro a lo largo de la cadena productiva.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

En el sector industrial, con una alta desviación estándar (1.35), se destaca que en el caso del ICIPC, existe en un grado moderadamente bajo, la presencia de limitantes de tipo financiero, la falta de métodos que integren eficazmente a los diferentes actores de la cadena productiva, y la carente experiencia en métodos participativos orientados al mercado, subvariable en la que CORASFALTOS presenta la mayor brecha, por debajo del promedio, con respecto a los otros centros.

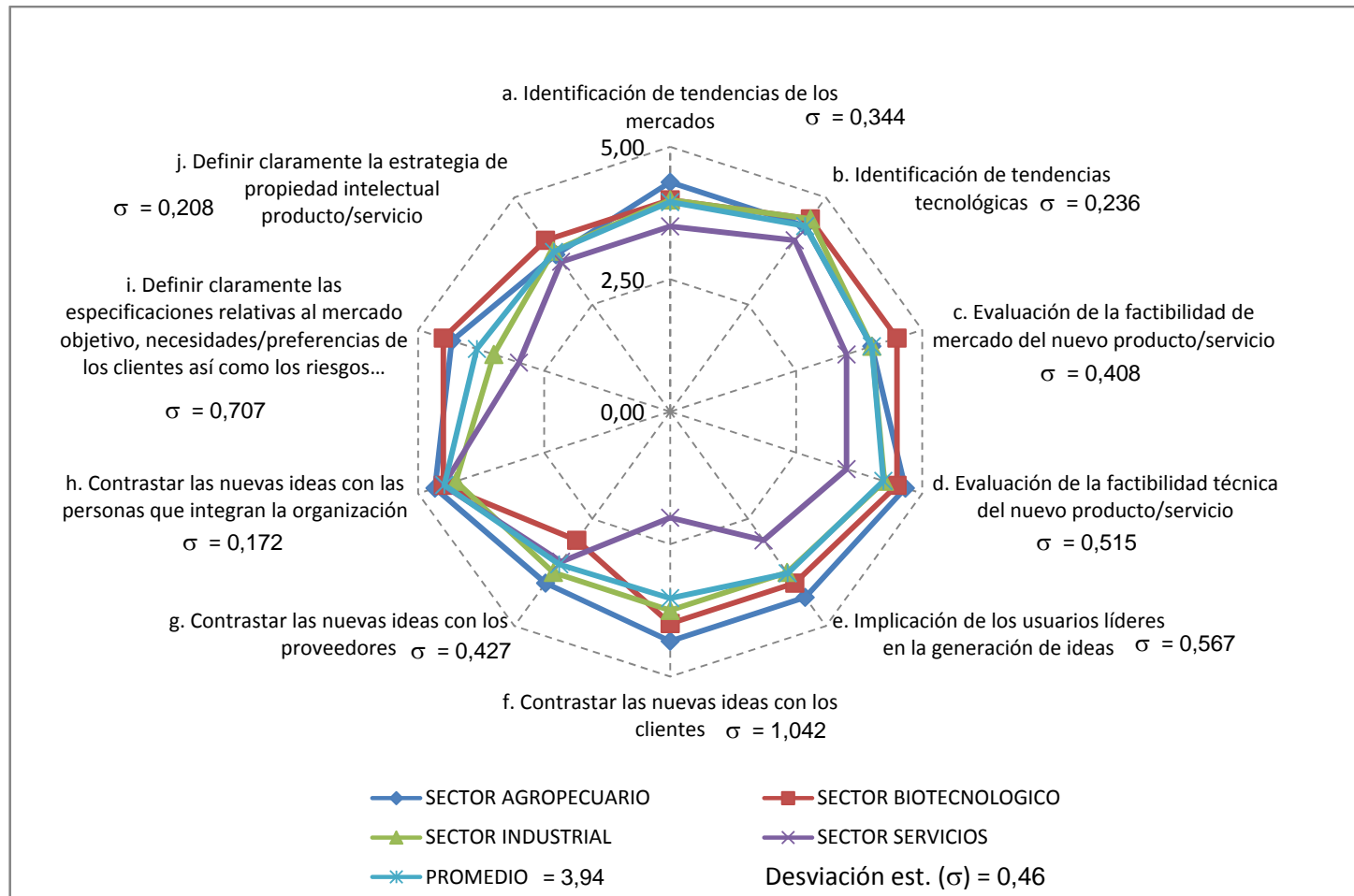
Finalmente, es el sector agropecuario el que se caracteriza por mantener centros quienes influye en un grado significativamente bajo (1.73) las subvariables que impiden el desarrollo de las actividades del centro; a excepción de centros como CENIBANANO donde se refleja, probablemente por poseer una baja capacidad de personal, la falta de experiencia en métodos participativos orientados al mercado.

4.6.8 Resultados de la variable Implementación de Actividades de Innovación en los CDTs. En el gráfico 30 se observa que en general todos los sectores mostraron mantener implementaciones de actividades de innovación en los CDTs en un grado moderadamente alto, con una calificación promedio de 3.94. La mejor calificación se refleja cuando los centros contrastan las nuevas ideas con las personas que integran la organización, la similitud, de esta subvariable entre los sectores, fue significativamente baja con una desviación estándar de 0.172.

Ahora bien, específicamente, los CDTs del sector servicios manifestaron mantener en un grado moderadamente bajo actividades de innovación, reflejando mayores brechas por debajo del promedio en aspectos como la contrastación de las nuevas ideas con los clientes, la implicación de los usuarios líderes en la generación de ideas y la definición clara de las necesidades y preferencias de los clientes así como los riesgos comerciales.

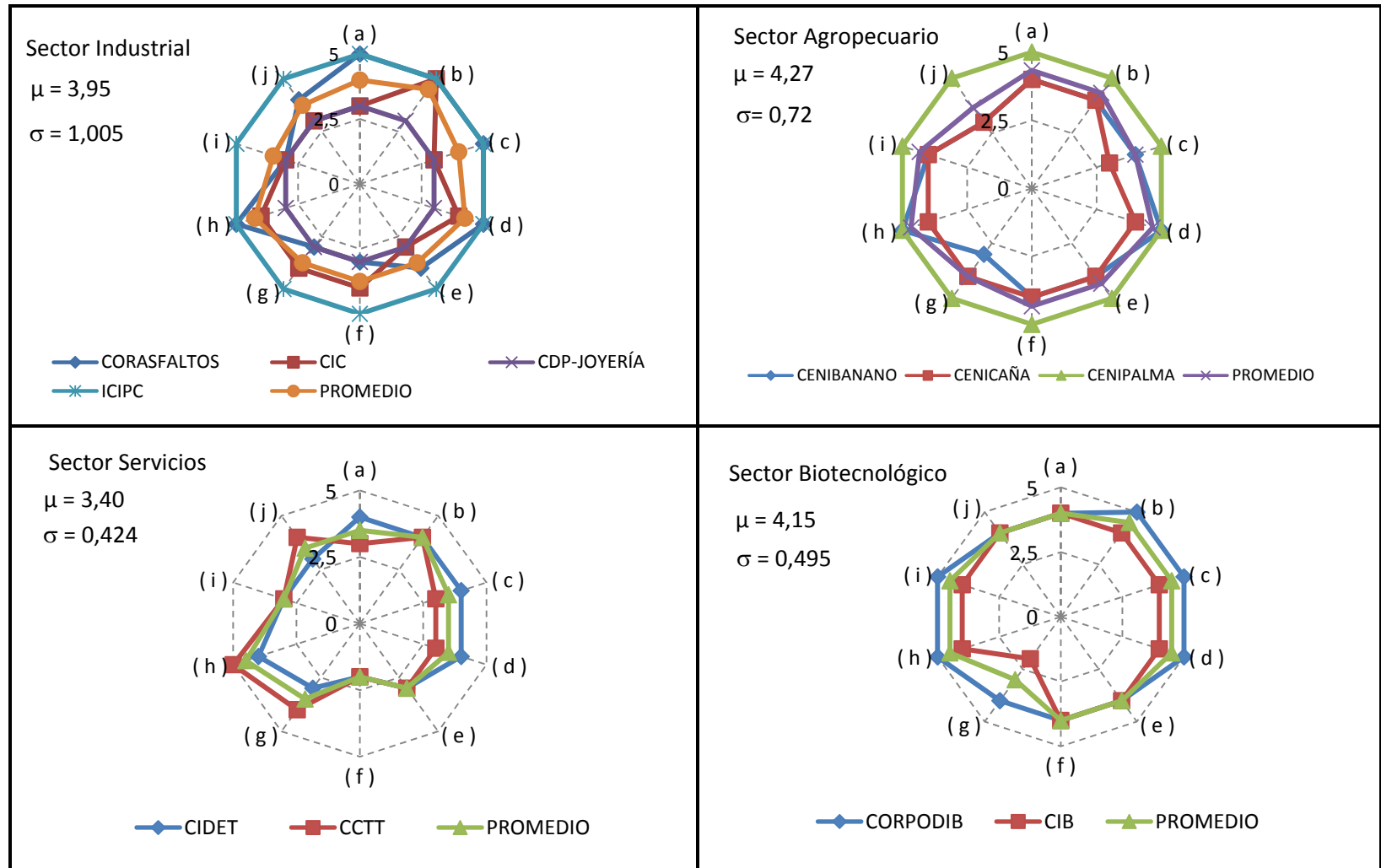
La información condensada en el gráfico 31 muestra sectorialmente las calificaciones dadas por cada centro. Se destaca que en promedio los mejores puntajes fueron obtenidos por el sector agropecuario (4.27) y biotecnológico (4.15) con desviaciones estándar de 0.72 y 0.49 respectivamente. En ambos sectores, los centros demostraron encontrarse implementando actividades de innovación en un grado moderadamente alto.

Gráfico 30: Esquema de radar de la variable Implementación de Actividades de Innovación en el centro.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Gráfico 31: Implementación de Actividades de Innovación en el centro.



Fuente: Elaboración y cálculos de los autores; encuesta a CDTs (2011).

Se evidencia que las mejores calificaciones fueron obtenidas por ICIPC y CENIPALMA (5.00). La evaluación de la factibilidad de mercado del nuevo producto/servicio, es la actividad que se aplica en un menor grado en los centros del CIC, CDP-Joyería, CORPODIB y el CCTT. Por otra parte, el CIB, CIDET, CENIBANANO y el CDP-Joyería se caracterizan por carecer de estrategias participativas que integren a los proveedores que tienen vínculos con el centro, trayendo como consecuencia la dificultad para elaborar estrategias que les permita ser más eficientes frente a la competencia.

En conclusión, aunque la mayoría de las variables estuvieron por encima de cuatro (4.00), sigue siendo necesario un impulso en cada una de las actividades de innovación para alcanzar la excelencia dentro de cada organización, expandida ésta a los alcances que pueda tener los sectores económicos en general.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos de forma general por los centros de los sectores económicos que se tuvieron en cuenta para el estudio, puede concluirse que la transferencia de tecnología de la universidad a la industria en Colombia, mediante la interacción de los CDTs, ha estado guiada, en su mayoría, a la implementación de actividades de investigación, desarrollo e innovación, a través de enfoques estratégicos que los centros han desempeñado al interior de sus organizaciones.

En gran parte, es el sector privado quien dirige el destino de la mayoría de los centros, con lo que permite mayor facilidad para transferir los resultados de investigación. Algunos centros se desatacan por contar con recursos humanos e infraestructura de alta capacidad de ejecución de proyectos de investigación y desarrollo, que pueden traducirse en innovación para el sector productivo. Sin embargo, en otros centros, persiste una débil estructura en términos físicos y de recursos humanos de alto nivel tecnológico y otras características que debilitan la imagen de los CDTs, como la ausencia de estrategias de medición del impacto que generan los proyectos implementados, así como la inexistencia de una red de información que permita la retroalimentación en proyectos de investigación y desarrollo.

La financiación que reciben los CDTs, es insuficiente para su fortalecimiento y sostenimiento en el tiempo, de ahí que gran parte de los centros tienen un alto grado de dependencia en las convocatorias nacionales, que realiza las instituciones gubernamentales. Debido a ello, los centros registran actividades de innovación, en el sector impulsado, en gran parte, por las rentas propias de cada

centro. Por lo tanto, se requiere que el Estado mantenga una mayor participación en la asignación de recursos, de tal forma que puedan desempeñar continuamente, actividades que impulsen el desarrollo económico del sector.

De ahí que sobresalgan características por sector económico tales como:

- Sector Agropecuario

El sector agropecuario es uno de los sectores que más representa a la economía colombiana. Desde la creación del primer CDT, CENICAFE en 1938, los centros de desarrollo tecnológicos del sector agropecuario han estado guiados a cumplir los objetivos principales de aumentar la productividad y disminuir los costos, dado un incremento de la competitividad de la economía del sector primario.

Entre los mecanismos que utilizan los centros de desarrollo para llevar a cabo sus objetivos, se destacan: el soporte tecnológico, mediante la generación de tecnologías y servicios especializados para el mejoramiento socioeconómico de las empresas del sector; la investigación y transferencia de tecnología, así como la producción, integración, evaluación y apropiación del conocimiento científico y tecnológico para la innovación, que permita consolidar redes productivas y sociales.

Según los resultados de la encuesta, se destacan por tener un liderazgo tecnológico, en gran parte, generado por el sector privado (CENIREDA); por contar con buenas interconexiones internacionales, permitiéndoles el acceso a información completa de tecnologías emergentes, necesarias para sus proyectos

de investigación; además de una infraestructura y recursos humanos con alta capacidad en investigación y desarrollo. En ese mismo orden, es también fundamental resaltar la implementación de actividades internas y de I+D+i, llevadas a cabo por CENIBANANO, CENICAÑA y CENIPALMA, cuyos impactos incluyen a los clientes, proveedores y personal laboral de la organización, para garantizar el efecto positivo de las actividades que realiza el CDT a lo largo de la cadena productiva.

Sin embargo, los centros del sector agropecuario se enfrentan a la necesidad de conseguir recursos para la investigación y el desarrollo, con el propósito transferir esos mismos resultados de investigación al sector primario, para cumplir con el proceso de innovación, que genere, en la mayoría de los casos, externalidades positivas. Así mismo, la falta de asesoramiento a los pequeños agricultores, provoca que el precio de los productos refleje altos costos de producción.

– Sector Biotecnológico

Los CDTs del sector Biotecnológico tienen como finalidad, desarrollar una aplicación de servicios de calidad y competitividad intrasectorial que fomente la investigación, como la fundamentación básica y tecnológica, con la posibilidad de aplicar sus resultados en la sociedad. Las misiones de este sector se encuentran guiadas, igualmente, por el mantenimiento del recurso humano con fundamentación ética, motivado por la transferencia y comercialización del conocimiento con las universidades y demás entes institucionales, a través de los medios tecnológicos apropiados.

En este campo de desarrollo, los centros se encuentran estrechamente relacionados entre sí, manteniendo una excelente capacidad de transferir los

resultados de investigación y aprovechando los recursos externos que otras entidades o instituciones, públicas o privadas, les otorgan. De ahí que estos centros presten servicios innovadores y mantengan una autonomía científica, reconocida por COLCIENCIAS, en donde se destacan algunas actividades guiadas al desarrollo de biocombustibles (alcohol de la caña de azúcar y biodiesel de la palma africana).

Sin embargo, a pesar de poseer personal capacitado, el número de éstos no es suficiente para cubrir las necesidades del sector, lo que influye en que no haya un seguimiento de los impactos de las actividades realizadas. El factor financiero es otra de las variables determinantes, dentro del sector; pues los centros no tienen garantizada una sostenibilidad financiera, en gran parte, porque existe una insuficiente capacidad de los fondos financieros provenientes de entidades gubernamentales y privadas, haciéndolos dependientes de la participación que tengan en las convocatorias de investigación.

– Sector Industrial

El sector industrial se encuentra subdividido por subsectores que tienen como finalidad común orientar la productividad y la competitividad de las empresas. Abarca sectores de la economía dedicados a la comercialización y producción de plástico, energía, transporte, corrosión, fármacos, conservación del medio ambiente, gas, textil, calzado, metalmecánica y materiales de construcción. De forma global, estos CDTs se enfocan en la investigación continua de la tendencia del sector industrial, manteniéndose informados ante cambios tecnológicos de interés mundial. En algunos, la finalidad es formar recursos humanos técnicos de alto nivel, estableciendo alianzas con otras empresas, además de la integración, difusión y mejoramiento del conocimiento. En otros CDTs, el objetivo es promover

la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica, brindando asesoría técnica y acceso a información especializada.

Como una estrategia de competitividad, los centros del sector industrial cuentan, en su mayoría, con infraestructura propia y personal capacitado, altamente competente para innovar, desarrollar, transferir y usar el conocimiento para las empresas. Algunos de ellos, se dedican al desarrollo empresarial sostenible, incorporando políticas ambientales que propendan por la conservación de los recursos. Igualmente, establecen la transferencia de conocimiento como un mecanismo que identifica las oportunidades y riesgos de los entes productivos, que apoyan los procesos de modernización industrial.

No obstante, a pesar del impacto que genera la mayoría de los centros, se evidencia una falta de evaluación de los resultados; la mayoría de ellos carecen de estabilidad financiera y de capacidad para explotar la propiedad intelectual. A este respecto, a estos centros les hace falta redes eficaces que les permita exponer la información de distintos proyectos y actividades, manteniendo, cada vez más, un distanciamiento entre el CDT y el cliente.

– Sector Servicios

La iniciativa que encuentran los CDTs del sector servicios, radica en la utilización de sistemas de innovación, para ofrecer servicios tecnológicos que tengan como finalidad, un desarrollo de la sociedad de la información y aumenten el nivel de competitividad, a través del conocimiento, la transferencia, la innovación y la difusión de las prácticas inventivas, contribuyendo al desarrollo local, regional y nacional. Como característica principal de estos centros, se encuentra la

promoción del desarrollo humano sostenible, fijando su atención en las micros, pequeñas y medianas empresas, como es el caso de CINSET.

– Sector Nuevas Tecnologías

En este sector, los centros tienen como objetivo, contribuir al desarrollo tecnológico mediante la aplicación y generación de conocimiento como de investigadores, que permita un aumento de la competitividad del personal laboral, de los clientes y la sociedad. Estos a su vez fomentan un cambio tecnológico a través de la investigación básica y aplicada, con el fin de contribuir, en primer lugar, a la mejora de productos, procesos y servicios; y en segundo lugar, al desarrollo de la región y del país, mediante la implementación de planes, programas y proyectos de investigación.

Ahora bien, en este campo, los centros presentan una ausencia considerable de recursos humanos y de infraestructura, así como una escasa conexión con el sector productivo. Todo ello conlleva a que los centros no instituyan una directriz que los oriente en el desarrollo de sus funciones.

De manera general, en los sectores existe una buena conexión con el órgano productivo, dadas las características tecnológicas propias de cada sector. De ahí, que resulte posible, la identificación de las necesidades en tecnología que poseen las empresas que la conforman, así como la pronta respuesta a dichas dificultades.

Como competencia externa los Centros de Desarrollo Tecnológico -CDTs- identifican a las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación -OTRIs-

como rivales fuertes, al momento de obtener financiamiento por parte de las convocatorias nacionales. Además de ello, la labor de las OTRIs se centra en transferir los resultados de investigación de las universidades a las empresas, careciendo de la visión y contextualización de cada sector, ocupándose en problemas coyunturales más que estructurales.

Por otra parte, como lo muestra COLCIENCIAS, los CDTs se estructuraron como organizaciones empresariales o empresas de servicios, las cuales realizan labores de investigación, transferencia y generación de conocimiento, en muchos casos en la prestación de servicios tecnológicos, caracterizándose como entidades líderes en los procesos de transformación tecnológica del sector productivo colombiano, articulando sus actividades con la academia y el Estado.

BIBLIOGRAFÍA

- ALMARIO M, Fanny. RELACIONES UNIVERSIDADEMPRESA-ESTADO: Experiencias y visiones desde la Universidad y el Estado. En: GURRERO RINCÓN, Amado Antonio. UNIVERSIDAD-EMPRESA- ESTADO. Publicaciones UIS, 2009.

- AROCENA Rodrigo; SUTZ Judith. SISTEMAS DE INNOVACION Y PAISES EN DESARROLLO. Universidad de la República de Uruguay. P, 9. Disponible en: <<<http://sarapiqui.una.ac.cr/investigacion/nucleos-tematicos/proyectos/sudesca/espanol/publicaciones/sudesca/P14.pdf>>>

- BEKKERS, Rudi; BODAS Freitas Ma. Isabel, (2008). Analyzing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? Research Policy, Volume 37, Issue 10, December 2008, Pages 1837-1853

- BELKHODJA Omar, LANDRY Réjean. The Triple-Helix collaboration: Why do researchers collaborate with industry and the government? What are the factors that influence the perceived barriers?. Vol. 70, No. 2 (2007).

- BETANCUR, Gonzalo. La Teoría del Desarrollo Económico en Schumpeter. En Marx, Keynes, Schumpeter. Lecturas de Economía, Universidad de Antioquia. 1983.

- BOZEMAN, Barry. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. Research Policy 29 (2000),627–655.

- CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA EDUCACION SUPERIOR; Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción. Recurso electrónico disponible en: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm

- CHANG Castillo, Helene Giselle. EL MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE COMO UN MEDIO PARA LA VINCULACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD Y EMPRESA. Escuela de Ciencias de la Administración, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica; Revista Nacional de Administración Enero-Junio 2010.

- CORPORACIÓN Andina de Fomento. Programa Nacional de Consolidación de los Centros de Desarrollo Tecnológico y los Centros de Productividad; Fase II Política Pública y Programa de Apoyo, 2006.

- ESCORSA C. Pere, VALLS P. Jaume. Tecnología e Innovación en la Empresa Dirección y Gestión: La Innovación. México: Alfaomega S.A, 2001.

- ETZKOWITZ, Henry. Triple Helix model: academia-industry-state innovation in action. New York: Madison Ave, 2008.

- ----- . The Triple Helix of University-Industry–Government Implications for Policy and Evaluation. Science Policy Institute. Working paper 2002-11.

- ETZKOWITZ, H. & KLOFSTEN, M. The innovation region: toward a theory of knowledge-based regional development. *R & D Management*; 35 (3). 2005, p. 243-255.

- FERNÁNDEZ DE LUCIO, Ignacio; CASTRO MARTÍNEZ, Elena; CONESA CEGARRA, Fernando; GUTIÉRREZ GARCÍA, Antonio. Las Relaciones Universidad – Empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje

regional. [En línea] Vol. 21, No. 2 (2000). [Consultado en Agosto 4 de 2010]. Disponible en <<http://www.revistaespacios.com/a00v21n02/61002102.html>>.

➤ GARAY. COLOMBIA: ESTRUCTURA INDUSTRIAL E INTERNACIONALIZACIÓN 1967-1996. Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT). Banco de la República. Bogotá 2004.

➤ GUANASEKARA, C. The Third Role of Australian Universities in Human Capital Formation. *Journal of Higher Education Policy & Management*, 26 (3), pp. 329-343. 2004.

➤ GIBBONS, M. LIMOGE, C; NOWOTRY, H; SCHWARTZMAN, S; SCOTT, Peter; TROW, Martin. *La Nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia de la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Ediciones Pomales-Corredor. 1997.

➤ GIRALDO R, Beatriz Elena. ESTADÍSTICAS DE LA MICROEMPRESA EN COLOMBIA: Análisis Comparativo 1990 – 2005: En: OBSERVATORIO COLOMBIANO DE LAS MICROEMPRESAS OCM. Abril de 2007.

➤ JARAMILLO Leonor. Emprendimiento: Concepto básico en competencias. Instituto de Estudios en Educación – IESE- ISSN 2011-575X. Ed. No 7. Universidad del Norte. 2008. P, 1. Disponible en: <<<http://www.uninorte.edu.co/divisiones/iese/lumen/ediciones/7/articulos/emprendimiento.pdf>>>

➤ LANZAS GIRONES, Antonio. La Problemática de las Relaciones Universidad Empresa. EN: _____. El Eslabón Roto: Aproximaciones al tema de las relaciones Universidad Empresa. España: Cooperación Española. 1995. 28-29 p.

- LUNDVALL. Danish Research Unit for Industrial Dynamics; The Social Dimension of the Economy. Abril 1996.
- MANUAL DE OSLO. Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación; Tercera Edición. OCDE y EUROSTAT. 2005.
- MARTÍN, Irene. Conceptos Fundamentales en la “Economía del Aprendizaje”. Universidad Politécnica de Madrid. Recurso electrónico disponible en internet desde:
<http://www.upc.edu/euetib/xiicuiet/comunicaciones/din/comunicacions/226.pdf>
- MUELLER, P. (2006) Exploring the knowledge filter: How entrepreneurship and university–industry relationships drive economic growth. *Research Policy*, 35, (10), pp. 1499-1508.
- OBSERVATORIO Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT). Barómetro, Análisis de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Vol. 1, agosto de 2000. Fecha en que se buscó el artículo: Septiembre 11 de 2011. Disponible en <<<http://www.ocyt.org.co/Barometro1.pdf>>>
- ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS –OEA. Ciencia, Tecnología, Ingeniería e innovación para el Desarrollo, una visión para las Américas en el siglo XXI. Washington, D.C. 2005. Disponible en <http://www.oas.org>
- PINZÓN, Quintero Carolina. Análisis de los Procesos de Gestión del Conocimiento en Centros de Desarrollo Tecnológico Agrícola Colombiano y Propuesta para su Fortalecimiento. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 2009.

- RED de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) Iberoamericana e Interamericana El Estado de la Ciencia 2009. Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos / interamericanos. Anexo: Definición de Indicadores Seleccionados. P 249-258. Bogotá 2009.
- SCHWAB Klaus, World Economic Forum. The Global Competitiveness Report 2011-2012. P. 150-151. Disponible en <<http://www3.weforum.org/docs/WEF_GCR_Report_2011-12.pdf>>
- SCHARTINGER, D. RAMMER, C., FISCHER, M., FRÖHLICH, J. (2002) Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sartorial patterns and determinants. *Research Policy*, 31(3), pp. 303-328.
- TÜNNERMANN, Bernheim Carlos; DE SOUZA, Chaui Marilena. Desafíos de la Universidad en la Sociedad del Conocimiento, Cinco Años Después de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior. UNESCO Forum Occasional Paper Series Paper no. 4 / S. Artículo Producido por el Comité Científico Regional para América Latina y el Caribe del Foro de la UNESCO. Paris, Diciembre 2003
- VESGA, Rafael. Profesor Facultad de Administración, Universidad de Los Andes. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN EN COLOMBIA: ¿QUÉ NOS ESTÁ HACIENDO FALTA? 2009.
- VIANA Barceló, Rafael. El Sistema de patentes en Colombia. Clío América. Universidad del Magdalena. Cartagena, 2007 P. 292. Disponible en <<http://arimaca.unimagdalena.edu.co/editorial/revistas/index.php/cliio_america/article/viewFile/35/39>>

ANEXOS

ANEXO A. Centros de Desarrollo Tecnológicos Vigentes a 2009 según COLCIENCIAS.

A continuación se presentan los centros de desarrollo tecnológicos vigentes a 2009, que se encuentran registrados en COLCIENCIAS, junto con los objetivos que pretenden alcanzar cada uno como organización.

Tabla 6. Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector Agropecuario

CENTRO	MISIÓN
CENIBANANO Centro de Investigaciones del banano	Ofrecer al productor bananero un soporte tecnológico que permita aumentar la productividad de su finca, mediante la generación de tecnologías adaptadas a las condiciones locales de producción, orientadas a la reducción en costos y al incremento en competitividad económica y ambiental de la fruta colombiana.
CENICAÑA Centro de Investigaciones de la Caña	Su misión es contribuir por medio de la investigación, evaluación y divulgación de tecnología y el suministro de servicios especializados al desarrollo de un sector eficiente y competitivo, de manera que este juegue un papel importante en el mejoramiento socioeconómico y en la conservación de un ambiente productivo, agradable y sano en las zonas azucareras.
CENIPALMA Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite	Su Misión consiste en generar, adaptar y transferir soluciones tecnológicas, así como desarrollar nuevos procesos y productos de interés estratégico para la agroindustria de la palma de aceite colombiana, con liderazgo y enfoque prospectivo, de acuerdo con las demandas y necesidades de los palmicultores, para que el sector sea sostenible y competitivo internacionalmente.
Fuente: Elaboración de los autores a partir de la misión de cada CDT.	

Tabla 6: (continuación)

CENTRO	MISIÓN
CORPOICA Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria	Generar y transferir conocimientos científicos y soluciones tecnológicas mediante la investigación y la innovación en los servicios y productos para el sector agropecuario colombiano.
CENIACUA Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia	Aunar recursos públicos y privados en el propósito de mejorar la productividad y el desarrollo sostenible de la acuicultura colombiana a fin de incrementar su oferta en el mercado nacional e internacional.
CENICAFÉ Centro Nacional de Investigaciones del Café	Asegurar el bienestar del caficultor colombiano mediante una efectiva organización gremial, democrática y representativa.
CENIFLORES Centro de Innovación de la Floricultura Colombiana	Articular la generación y utilización de conocimiento que permita fortalecer y mejorar la competitividad del sector de la floricultura colombiana.
CEVIPAPA Centro Virtual de la Cadena de Papa	Asegurar el desarrollo de la investigación y transferencia de tecnología en la cadena agroalimentaria de la papa.
CDT CESAR Centro De Investigación Y Desarrollo Tecnológico Para La Innovación Del Departamento Del Cesar	La Misión del Centro De Investigación Y Desarrollo Tecnológico Para La Innovación Del Departamento Del Cesar -CDT CESAR - es la de producir, integrar, evaluar y apropiar el conocimiento científico y tecnológico para la innovación de los productos, procesos y organizaciones económicas que incrementen los ingresos y la riqueza material, la calidad de vida, el conocimiento propio, la cultura, la conservación de los sistemas ambientales del Cesar.
Acuapez Centro de Desarrollo Piscícola de Acuapez	La Misión del Centro de Desarrollo Tecnológico piscícola, es producir, gestionar, transferir y consolidar redes productivas y sociales para potenciar la competitividad del clúster piscícola de la región sur colombiana, través de la apropiación y transferencia de conocimiento, con el fin de generar desarrollo integral.
Fuente: Elaboración de los autores a partir de la misión de cada CDT.	

Tabla 6: (continuación)

CENTRO	MISIÓN
CEPASS Centro de Gestión Tecnológico de Passiflora	Gestionar el accionar público-privado a través de la integración de recursos, esfuerzos y capacidades, para un desarrollo sostenible del sector PASSIFLIRA y su industria en el departamento del Huila y Colombia, a través de una oferta de servicios tecnológicos, acorde con las necesidades del sector productivo, propendiendo por el mejoramiento de la competitividad e incremento de la productividad, que genere valor agregado para la región, alternativas de desarrollo empresarial y humano para los productores y contribuya al desarrollo económico del país.
CONIF Corporación Nacional De Investigación Y Fomento Forestal	Ofrecer soluciones científicas, técnicas, sociales, económicas e institucionales a quienes manejan los bosques naturales y desarrollan plantaciones forestales y a otros actores con ellos relacionados, mediante la generación, adaptación y transferencia de conocimientos, para lograr el desarrollo sostenible y competitivo del sector forestal colombiano.
CCI Corporación Colombia Internacional	Promover la reconversión agrícola y agroindustrial con responsabilidad social, atendiendo la demanda del mercado global, apoyados en información estratégica, comercial, técnica, financiera y operativa, para la puesta en marcha de nuestros MACS – Modelos Agroempresariales Competitivos y Sostenibles. Esto se logra mediante la prestación de servicios de: • Gestión Empresarial. • SIA - Servicios de Información Agropecuaria.
Fuente: Elaboración de los autores a partir de la misión de cada CDT	

Tabla 7. Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector de Biotecnología

CENTRO	MISION
<p>CORPODIB Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología y Producción Limpia</p>	<p>Promover el desarrollo tecnológico del sector productivo en biocombustibles y producción limpia mediante la aplicación de la biotecnología con servicios de calidad para su fortalecimiento y competitividad dentro de un entorno sostenible.</p>
<p>CIB Corporación para las Investigaciones Biológicas</p>	<p>La CIB es una institución con la capacidad de investigar diferentes aspectos de la biología, en su fundamentación básica y en sus aspectos tecnológicos, con posibilidad de aplicar los resultados al servicio de la sociedad. Para ello se ha dedicado a formar investigadores universalmente competentes y con una clara fundamentación ética, en asocio con las universidades, y ha decidido publicar los conocimientos derivados de sus investigaciones, así como comercializar los resultados obtenidos, utilizando los medios tecnológicos más apropiados.</p>
<p>Corporación Biotec Corporación Para El Desarrollo De La Biotecnología</p>	<p>Desarrollar y aplicar biotecnologías microbianas y vegetales para contribuir a la optimización de las cadenas productivas bio-industriales, a partir del conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad del Occidente Colombiano, con los propósitos de: 1) Aprovechar la Biotecnología y la Innovación Tecnológica en la agricultura y la agroindustria para la solución de necesidades y oportunidades de la bioindustria del país y la región. 2) Aplicar desarrollos tecnológicos adaptados a sistemas de cadenas productivas. 3) Desarrollar mecanismos que permitan una mayor velocidad de apropiación de la investigación en la producción</p>
<p>Fuente: Elaboración de los autores a partir de la misión de cada CDT</p>	

Tabla 8. Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector de Industrial

CENTRO	MISIÓN
<p>CIDET Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico</p>	<p>Investigamos las tendencias del Sector eléctrico para mantener a las empresas de energía y sus relacionadas informadas de los cambios que se presenten en diferentes temas de interés mundial. Ofrecemos a nuestros clientes servicios de certificación de productos eléctricos y sistemas de gestión, tanto de calidad como ambientales para ayudarlos a mejorar su gestión interna y la calidad de los productos que ofrecen. Brindamos orientación y apoyo tecnológico a través de capacitaciones generales o especializadas según las necesidades del mercado y de cada cliente para fortalecer las capacidades técnicas de las empresas. Hacemos inspecciones a las instalaciones una vez estén construidas para garantizar la seguridad ante riesgos de origen eléctrico.</p>
<p>ICIPC Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho</p>	<p>Contribuir al desarrollo del sector de plásticos, caucho y afines, creando riqueza a partir del conocimiento y participando de ésta para asegurar la sostenibilidad y autonomía del ICIPC, en alianza con las empresas del sector. Apoyar a las instancias gubernamentales en decisiones relacionadas con el sector de plásticos, caucho y afines, siendo una institución neutral de referencia. Formar recursos humanos técnicos de alto nivel relevantes para el ICIPC y el sector de plásticos, caucho y afines. Ser un instituto colombiano en el sector de plásticos, caucho y afines con presencia internacional.</p>
<p>CORASFALTOS Corporación Para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial</p>	<p>CORASFALTOS es una entidad mixta de carácter civil sin ánimo de lucro que propende por la integración, difusión y mejoramiento del conocimiento sobre los asfaltos y los materiales empleados en la construcción de la infraestructura vial. Brinda soporte para satisfacer las necesidades tecnológicas en asfaltos y/o pavimentos a los sectores industrial, estatal y educativo. Para ello cuenta con talento humano calificado, tecnología de punta, conocimiento e infraestructura física, trabajando en equipo con filosofía de mejoramiento continuo.</p>
<p>Fuente: Elaboración de los autores a partir de la misión de cada CDT.</p>	

Tabla 8. (Continuación)

<p>CIC Corporación para la Investigación de la Corrosión</p>	<p>Desarrollar servicios especializados, asesorías e investigación en Corrosión y fenómenos afines, para ofrecer al sector productivo soluciones alternativas que minimicen los efectos negativos de la corrosión y mejoren sus posibilidades competitivas, contribuyendo al desarrollo económico, tecnológico y sostenible del país.</p>
<p>CCTT Corporación Centro Colombiano de Tecnologías del Transporte</p>	<p>Somos una organización comprometida con la generación y transferencia de conocimiento especializado, innovación y tecnología a la cadena productiva del transporte de carga y pasajeros en todos los modos, articulando las orientaciones del Estado y la realidad sectorial para mejorar la productividad del sector, la competitividad nacional y la calidad de vida de los colombianos.</p>
<p>CDP JOYERÍA Centro de Desarrollo Productivo de Joyería</p>	<p>Contribuir al fortalecimiento e incremento de la productividad y competitividad del sector joyería mediante la prestación de servicios técnicos y tecnológicos y la gestión y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Nuestro compromiso institucional es promover el desempeño empresarial con calidad, flexibilidad y respeto al medio ambiente.</p>
<p>CNPMLTA Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales</p>	<p>Fortalecer la oferta técnica de servicios, promover el desarrollo empresarial sostenible y generar casos demostrativos que le permitan a las empresas comprobar los beneficios ambientales y económicos de la incorporación de una política ambiental que fortalezca su competitividad en el sector privado y público en temas de sostenibilidad.</p>
<p>CENPAPEL Corporación Centro de Capacitación y Desarrollo Tecnológico para la Industria Papelera</p>	<p>Promover la investigación y desarrollo aplicados, brindando acceso a información especializada, ofrece servicios de asistencia técnica, capacitación y certificación para incrementar la productividad y la competitividad de la cadena productiva forestal pulpa papel.</p>
<p>Fuente: Elaboración de los autores a partir de la misión de cada CDT.</p>	

Tabla 8. (Continuación)

<p>CECIF Corporación Centro de la Ciencia y la Investigación Farmacéutica</p>	<p>Investigación y Desarrollo Tecnológico que hace con idoneidad, confidencialidad y oportunidad desarrollos de productos, análisis farmacéuticos y estudios biofarmacéuticos para las empresas de medicamentos, cosméticos, productos naturales, veterinarios y de aseo - hogar.</p>
<p>CDT Gas Centro de Desarrollo Tecnológico del Gas</p>	<p>Contribuimos con el bienestar social, el incremento de la competitividad en los sectores productivos y la preservación del medio ambiente, a través de la gestión y ejecución de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, la formación de capital humano y la oferta de servicios especializados, fundamentados en la capacidad de innovación y ética de nuestros profesionales.</p>
<p>CIDETEXCO Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Textil Confección de Colombia</p>	<p>Orientar el proceso de incorporación de la Tecnología a la estrategia competitiva. Desarrollar capacidades gerenciales de manejo de la tecnología. Identificar oportunidades y riesgos frente a la incorporación de las nuevas tecnologías. Involucrar la tecnología como herramienta de crecimiento y desarrollo. Fomentar la cultura del manejo de la información como elemento en la toma de decisiones.</p>
<p>CRTM Corporación Centro Red Tecnológico Metalmeccánico</p>	<p>Propiciar el aumento de la Competitividad, de las empresas de la cadena siderúrgica, metalmeccánica, bienes de capital y automotriz del país, apoyando los procesos de reconversión y modernización industrial mediante la prestación directa o la articulación con otras fuentes de tecnología, de servicios de capacitación y desarrollo de los recursos humanos, asesoría, asistencia técnica, pruebas y ensayos, información técnica, promoción y ejecución de proyectos de Innovación y desarrollo tecnológico.</p>
<p>CEINNOVA Centro de Innovación y Servicios para la Industria del Calzado</p>	<p>Contribuir al mejoramiento de la productividad y competitividad de las empresas colombianas del sector del calzado, el cuero y sus manufacturas y por lo tanto a su desarrollo, progreso y bienestar, mediante la innovación, la modernización industrial, la investigación y el desarrollo tecnológico de la cadena productiva.</p>
<p>Fuente: Elaboración de los autores a partir de la misión de cada CDT.</p>	

Tabla 8. (Continuación)

CIDICO Centro de la Investigación y el Desarrollo de la Industria de la Construcción	corporación sin ánimo de lucro, de derecho privado que tiene como propósito el desarrollo tecnológico, económico y social de las empresas del sector de la construcción del país y de sus trabajadores, por medio de la investigación aplicada y del estudio permanente de las técnicas y sistemas integrados de la construcción para su adecuada implementación, orientados a aumentar la competitividad de las empresas del sector en sus diferentes áreas
CIGRAF Centro de Desarrollo Tecnológico para la Competitividad de la Industria de la Comunicación Gráfica	Apoyar a las empresas del sector gráfico en el incremento de su productividad y competitividad mediante la realización de acciones encaminadas al cumplimiento de los requerimientos y expectativas de los empresarios y trabajadores, desarrollando e implementando programas y actividades relacionados con innovación, desarrollo tecnológico, formación del talento humano y servicios tecnológicos.
Fuente: Elaboración de los autores a partir de la misión de cada CDT.	

Tabla 9. Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector de Nuevas Tecnologías

CENTRO	MISIÓN
CINTEL Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Telecomunicaciones	Ser el Centro de Investigación que aplica y genera conocimiento en Tecnologías de Información y Comunicaciones y en su uso integral, para incrementar la competitividad de sus miembros, de sus clientes y de la sociedad en general.
CIF Centro Internacional de Física	Promover la generación de conocimiento, formación de investigadores y el cambio tecnológico a través de actividades de investigación básica y aplicada que posibiliten la solución de problemas y contribuyan al avance y desarrollo del país y la región.
CIDEI Centro de Desarrollo Tecnológico del Sector Electro, Electrónica e Informática	Contribuir permanentemente al desarrollo tecnológico de las empresas, a través de la realización de planes, programas y proyectos de investigación para el desarrollo de procesos, productos y servicios eléctricos, electrónicos e informáticos, dando un aporte significativo al desarrollo económico y social del país y contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de vida del pueblo colombiano, a las de los empleados del sector y al desarrollo de la industria colombiana
Fuente: Elaboración de los autores a partir de la misión de cada CDT.	

Tabla 10. Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector Servicios

CENTRO	MISIÓN
Corporación Calidad	Inspirar, propiciar y habilitar procesos y sistemas de innovación en gestión, que aseguren sostenibilidad en las organizaciones, para que ejerzan su función generadora de riqueza y bienestar social y ambiental.
ESI CENTER Fundación ESI CENTER SINERTICAndino	Contribuir al Desarrollo de la Sociedad de la Información y al Incremento de la Competitividad de la Industria a través del Conocimiento, la Innovación, la Promoción, la Transferencia y la Difusión de las Tecnologías de la Información.
CINSET Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnológica de Colombia	Promover el desarrollo humano sostenible dentro de los criterios de la Economía Social y Ecológica de Mercado, con énfasis en la micro, pequeña y mediana empresa (MIPYME). Aborda su rol en la gestión del desarrollo local integral desde las regiones, con un enfoque metodológico desde el territorio; favoreciendo la competitividad, promoviendo la innovación y el desarrollo tecnológico en las unidades productivas generadoras de valor, en lo local, lo regional, lo nacional e internacional; eslabonando iniciativas productivas urbano - rurales con paquetes tecnológicos sostenibles generadores de calidad de vida.
Logyca Fundación Logyca-Logística	Trabajamos por la eficiencia de las redes de valor promoviendo relaciones de colaboración y aplicando las mejores prácticas, con una operación autosostenible.
CTF-IME Corporación Centro Tecnológico de la Industria Metalúrgica Eco-Eficiente	Desarrollar programas de Capacitación, Consultoría, Servicios de laboratorio e Investigación aplicada para la Industria de la cadena Metalúrgica-Metalmecánica, enfatizando en procesos y productos Eco-eficientes.
Fuente: Elaboración de los autores a partir de la misión de cada CDT.	

ANEXO B. Formato encuesta.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN

ENCUESTA SOBRE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA
2011



ESCUELA DE ECONOMÍA

Esta encuesta se realizó apoyada en la tesis de Maestría en Administración de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia: ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRÍCOLA COLOMBIANO Y PROPUESTA PARA SU FORTALECIMIENTO frecuencia incremental.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN ENCUESTA SOBRE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA 2011	
Fecha:
Nombre (quien diligencia):
Cargo:
A. ASPECTOS GENERALES DEL CTD	
A.1. Identificación del Centro	
Nombre del Centro:
Sitio Web:
Dirección del Centro:
Teléfono de contacto del Centro:
A.2. ¿A qué sector económico pertenece el CDT? (Marque con una X)	

SECTORES ECONÓMICOS (Denominación COLCIENCIAS)		
Sector Industrial		
Sector Agropecuario		
Sector Servicios		
Nuevas Tecnologías		
Bioteconológico		
Otro, ¿Cuál? (Identifique en detalle)		
A.3. Principales actividades que realiza el Centro	SI	NO
Asistencia Técnica		
Asistencia en Investigación		
I+D de nuevos productos o procesos		
Difusión de conocimientos		
Otro, ¿Cuál? (Identifique en detalle)		
A.4. Propiedad del Centro (Por favor indique el porcentaje)		
Privado		
Publico		
Mixto		
Extranjero		
Otro, ¿Cuál? (Identifique en detalle)		
A.5. El Centro solicita créditos para actividades de I+D		
SI		
¿A cuales entidades? (Identifique con detalle)		
NO		
A.6. De acuerdo a la pregunta anterior, ¿Ha tenido problemas en la solicitud de recursos con esas entidades?		
SI		
NO		
A.7. En caso afirmativo, señale qué tipo de problemas:		
a. El centro no cumple con los requisitos que la entidad exige	SI	NO

b. Demora en la evaluación de proyectos		
c. Demora en el desembolso		
d. Desconocimiento del tema del proyecto por parte de los evaluadores		
e. Retraso en la gestión jurídica		
f. Otro, ¿Cuál?		
A.8. ¿Ha solicitado patentes para algunas de las prácticas en investigación que ha realizado?		
SI		
¿Se las han otorgado? ¿Cuáles?		
NO		
B. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL CDT		
B.1. Principales Políticas del Centro.		
B.2. ¿Cuáles son las estrategias institucionales del CDT a mediano y largo plazo?		
A mediano plazo:	a.	b.
A largo plazo:	a.	b.
		c.
		c.
B.3. Principales debilidades y fortalezas a las que se enfrenta el CDT?		
Debilidades:	a.	b.
		c.
Fortalezas:	a.	b.
		c.
B.4. Principales amenazas y oportunidades a las que se enfrenta el CDT?		
Amenazas:	a.	b.
Oportunidades:	a.	b.
		c.
		c.
B.5. ¿Cuántas persona conforman el centro? (Por favor indique el número)		
B.6. Nivel de capacitación de las personas que trabajan en el Centro. (Por favor indique el porcentaje)		
Pregrado		

Especialistas					
Científicos					
Pedagogos (maestros)					
Otros, ¿Cuáles?					
B.7. ¿Es frecuente la formación de equipos de trabajo en el centro?					
SI					
NO					
B.8. Con relación a los equipos de trabajo indique el grado de implementación de las siguientes actividades:					
Tenga en cuenta que: (1=Nunca se hace, 5=Siempre se hace. 2, 3, 4 se hace con una frecuencia incremental)					
	1	2	3	4	5
a. El equipo está formado por personas de distintas especialidades					
b. Se recompensa el resultado colectivo del equipo					
c. El equipo tiene objetivos definidos que no son interferidos por funcionamiento normal del Centro					
B.9. Utiliza indicadores de desempeño para establecer el rendimiento en las actividades del Centro					
SI					
¿Cuáles?					
NO					
C. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA					
C.1. ¿Cuál es la percepción de la necesidad de que Centro establezca vínculos con las universidades?					
Muy necesario					
Necesario					
Poco necesario					
C.2. El Centro ha establecido vínculos y/o convenios con:					
Universidades (Nacionales y/o extranjeras) ¿Cuáles?					
Empresas (Nacionales y/o extranjeras) ¿Cuáles?					
C.3. Con relación a la pregunta anterior, ¿con que fin ha realizado vínculos con las universidades?					
C.4. ¿Cómo considera la relación que ha mantenido el CDT con las Universidades? (Marque con una X)					

Nula					
Baja					
Moderadamente baja					
Moderadamente alta					
Alta					
¿Por qué?					
C.5. En qué medida el CDT se está beneficiando de la vinculación con las Universidades de acuerdo a los siguientes aspectos. Use la siguiente escala:					
ASPECTOS	Nula	Baja	Moderadamente baja	Moderadamente alta	Alta
a) Acceso a nuevo conocimiento científico					
b) Asistencia técnica					
c) Acceso a infraestructura de investigación (laboratorios, equipos, etc.)					
d) Contratación de recursos humanos calificados					
e) Mayor reputación como CDT					
Otros, ¿Cuáles? (Use la escala)					
C.6. ¿En qué medida los siguientes aspectos constituyen una barrera a una mejor vinculación con Universidades? Use la siguiente escala:					
ASPECTOS	Nula	Baja	Moderadamente baja	Moderadamente alta	Alta
a) Falta de tiempo de los investigadores para participar activamente en los proyectos de los CDTs					
b) Falta de interés de los investigadores en los problemas de las empresas					
c) Burocracia y tiempos de respuesta demasiado prolongados					
d) Conocimiento muy específico de los investigadores que no responde a las necesidades de las empresas					
e) Los investigadores no entienden los problemas prácticos de las empresas					
f) Los investigadores no son capaces de comunicar sus soluciones a las empresas					
g) Dificultades para acordar sobre la propiedad intelectual de los resultados de la investigación					
Otros, ¿Cuáles? (Use la escala)					
C.7. Indique el tipo de tecnología que ha adquirido el centro en los últimos cinco (5) años. (Marque con una X)					

a. De procesos	
b. De información	
c. De equipos	
Otro, ¿Cuál?	

C.8. Califique el grado de implementación de las siguientes actividades de innovación en el Centro:

Tenga en cuenta que: (1=Nunca se hace, 5=Siempre se hace. 2, 3, 4 se hace con una frecuencia incremental)	1	2	3	4	5
a. Se ha generado conocimiento alrededor de la nueva tecnología adquirida y se ha difundido a otras áreas dentro del Centro					
b. Al interior del Centro existen programas de capacitación para el manejo de la tecnología que se adquiere					
c. Después de asimilada la tecnología, existen mecanismos permanentes de validación o seguimiento de la misma					
d. Se hace transferencia de tecnología a los principales clientes del Centro					

C.9. Indique los principales mecanismos utilizados para realizar transferencia de tecnología hacia los clientes del Centro. (Marque con una X)

a. Jornadas de difusión de los resultados de los proyectos realizados	
b. Talleres para verificación de la información y uso de la nueva tecnología	
c. Asistencia técnica para asesorar sobre nuevas tecnologías	
d. Jornada de difusión de los resultados de los proyectos realizados con miras a explorar las posibilidades de comercialización	
e. No se hace	
f. Otro, ¿Cuál?	

D. ACTIVIDADES DE I+D+i

D.1. Califique el grado de implementación de las siguientes actividades en el Centro:

Tenga en cuenta que: (1=Nunca se hace, 5=Siempre se hace. 2, 3, 4 se hace con una frecuencia incremental)	1	2	3	4	5
a. Existe un propósito estratégico que expresa la principal voluntad del centro y que proporciona pautas para el desempeño del trabajo y la evaluación de sus resultados en la organización					
b. Este propósito se ha difundido suficientemente en la organización					
c. Existen programas de rotación de personal entre las distintas áreas de la empresa					
d. Las diferentes áreas trabajan de forma solapada para el desarrollo de un producto o proyecto nuevo					
e. Se llevan a cabo reuniones para compartir conocimientos e ideas y discutir asuntos de trabajo					
f. La estructura organizacional del Centro está preparada para tratar con la complejidad del entorno					

D.2. Indique los principales impactos que, como resultado de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico realizadas en el centro, se han tenido en la cadena productiva a la que éste pertenece. (Marque con una X)

Impacto Económico	
Impacto Social	
Impacto sobre la organización y el espíritu empresarial	

Impacto ambiental					
Otros, ¿Cuáles?					
D. 3. Identifique en qué grado la estrategia de investigación se enfoca a:					
Tenga en cuenta que: (1=Nunca, 5=Siempre. 2, 3, 4 se hace de manera incremental)	1	2	3	4	5
a. Ganar eficiencia en la cadena productiva bajando los costos (es decir, los costos de producción y/o transacción)					
b. Aumentar la calidad del producto, agregando valor económico a la cadena					
c. Suplir las necesidades y perspectivas del cliente final					
D.4. Identifique el grado de implementación de las siguientes actividades en el Centro:					
Tenga en cuenta que: (1=Nunca se hace, 5=Siempre se hace. 2, 3, 4 se hace con una frecuencia incremental)	1	2	3	4	5
a. Las investigaciones contribuyen a la creación de alianzas estratégicas					
b. Las investigaciones integran el conocimiento local, tradicional y científico					
c. Los resultados de los eventos de seguimiento a las investigaciones se trasladan en acciones revisadas					
d. La política o plan de investigación es priorizado mediante un objetivo estratégico a largo plazo que establece el marco de referencia para el proceso de toma de decisiones subsiguiente					
e. El plan de investigación es priorizado mediante un diagnóstico de la situación actual del área tecnológica bajo análisis, e identifica las principales brechas tecnológicas frente a los modelos dominantes					
D.5. Identifique en qué grado las siguientes circunstancias se constituyen en limitaciones para garantizar el efecto positivo de las actividades que realiza el centro a lo largo de la cadena productiva a la que éste pertenece:					
Tenga en cuenta que: (1= No es importante, 5=Muy importante. 2, 3, 4=Importancia incremental)	1	2	3	4	5
a. Falta de experiencia en métodos participativos orientados al mercado por parte del Centro					
b. El Centro cuenta con financiamiento reducido, que ha limitado las inversiones institucionales para el mejoramiento de las capacidades fuera de las actividades centrales.					
c. Falta de métodos que integran eficazmente a los diferentes actores de la cadena y aumenten la confianza entre ellos					
d. No hay limitaciones					
e. Otra, ¿Cuál?					
D.6. Identifique el grado de implementación de las siguientes actividades de innovación en el Centro					
Tenga en cuenta que: (1=Nunca se hace, 5=Siempre se hace. 2, 3, 4 se hace con una frecuencia incremental)	1	2	3	4	5
a. Identificación de tendencias de los mercados					
b. Identificación de tendencias tecnológicas					
c. Evaluación de la factibilidad de mercado del nuevo producto/servicio					
d. Evaluación de la factibilidad técnica del nuevo producto/servicio					
e. Implicación de los usuarios líderes en la generación de ideas					
f. Contrastar las nuevas ideas con los clientes					

g. Contrastar las nuevas ideas con los proveedores					
h. Contrastar las nuevas ideas con las personas que integran la organización					
i. Definir claramente las especificaciones relativas al mercado objetivo, necesidades/preferencias de los clientes así como los riesgos comerciales					
j. Definir claramente la estrategia de propiedad intelectual producto/servicio					
E. COMPETENCIA EXTERNA					
E.1. ¿Considera que las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIs) constituyen una competencia para el Centro? (Marque con una X)					
SI					
NO					
E.2. En caso afirmativo, identifique en qué grado considera dicha competencia y por qué:					
					¿Por qué?
Baja					
Moderada					
Media					
Alta					
E.3. En caso contrario, ¿Existe otro tipo de competencia para el Centro?					