



**Implementación del Centro de Innovación y
Desarrollo Tecnológico (CIDT).
Experiencias y lecciones aprendidas,
2014-2017**



Autores Varios

Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017

Ana María López Echeverry
Délany Ramírez del Río
Diana Carolina Acevedo
Diana María Rodríguez-Herrera
Gilberto Vargas Cano
Isabel Redondo
Juan Diego Gallego Gómez
Juan Manuel Velásquez Isaza
Luis Enrique Isaza Velásquez
Paula Andrea Villa Sánchez
Yaffa Nahir Ivette Gómez Barrera
Viviana Lucía Barney Palacín



Colección Estado del Arte para Todos
Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico
2020

Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Experiencias y lecciones aprendidas, 2014 – 2017 / Ana María López Echeverry y otros. – Pereira : Editorial Universidad Tecnológica de Pereira, 2020. 284 páginas. -- (Colección Estado del arte para todos). ISBN: 978-958-722-365-1

1. Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT) - Historia
2. Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT) - Universidad Tecnológica de Pereira
3. Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT) – Desarrollo tecnológico
4. Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT) – Desarrollo regional
5. Tecnología de la información y la comunicación

Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017

©Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT)

©Universidad Tecnológica de Pereira

©Los autores y autoras

Primera edición: Pereira, agosto de 2018

Colección: Estado del Arte para Todos

Título: Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017

Esta publicación ha sido realizada por el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT), en el marco de su I Fase de Implementación (2014-2017), financiada con recursos provenientes del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías, en asocio con la Gobernación de Risaralda, la Alcaldía de Pereira, la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad Católica de Pereira, Parquesoft Risaralda e Incubar Eje Cafetero. Fue un proyecto operado y ejecutado por la Universidad Tecnológica de Pereira con la interventoría de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.

Cítese como: Rodríguez-Herrera, D.M. y Barney Palacín, V.L (Coord.) (XXXX). Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017. Colección Estado del Arte para Todos. Pereira: Sello Editorial Universidad Tecnológica de Pereira.

Universidad Tecnológica de Pereira

Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión

Editorial Universidad Tecnológica de Pereira

Pereira, Colombia

Coordinador editorial:

Luis Miguel Vargas Valencia

luismvargas@utp.edu.co

Teléfono 313 7381

Edificio 9, Biblioteca Central “Jorge Roa Martínez”

Cra. 27 No. 10-02 Los Álamos, Pereira, Colombia

www.utp.edu.co

Montaje y producción:

David Restrepo Suarez.

Universidad Tecnológica de Pereira

Impresión y acabados: Pereira

Reservados todos los derechos

Coordinación

Viviana Lucía Barney Palacín
Diana María Rodríguez-Herrera

Sistematización de la experiencia

Diana María Rodríguez-Herrera

Transcripciones

Andrea Bartoli

Supervisión

David Vargas Valencia

Autores

Ana María López Echeverry
Délany Ramírez del Río
Diana Carolina Acevedo
Diana María Rodríguez-Herrera
Gilberto Vargas Cano
Isabel Redondo
Juan Diego Gallego Gómez
Juan Manuel Velásquez Isaza
Luis Enrique Isaza Velásquez
Paula Andrea Villa Sánchez
Yaffa Nahir Ivette Gómez Barrera
Viviana Lucía Barney Palacín

Edición

Sello Editorial Universidad Tecnológica de Pereira

Investigadores líderes de proyectos de innovación y desarrollo CIDT

Ana María López Echeverry, línea Desarrollo de Software
Edgar Salazar Marín, Línea Smart Grid
Gilberto Vargas Cano, línea Desarrollo de Software
Harold Salazar Isaza, línea Smart Grid

CRÉDITOS INSTITUCIONALES

SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS

Luis Fernando Mejía, Director General, Departamento Nacional de Planeación (DNP)

Mauricio Cárdenas Santamaría, Ministro, Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Germán Arce Zapata, Ministro, Ministerio de Minas y Energía
César Ocampo Rodríguez, Director, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias)

Luis Fernando Gaviria Trujillo, Presidente, Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) – Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Risaralda

GOBERNACIÓN DE RISARALDA

Sigifredo Salazar Osorio, Gobernador de Risaralda

Diana Yaneth Osorio Bernal, Secretaria de Desarrollo Económico y Competitividad

Adrián Cardona Alzate, Asesor Secretaria de Desarrollo Económico y Competitividad

ALCALDÍA DE PEREIRA

Juan Pablo Gallo Maya, Alcalde de Pereira

Daniel Perdomo Gamboa, Secretario de Educación

Claudia Patricia Velásquez Lopera, Secretaría de Planeación

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

Luis Fernando Gaviria Trujillo, Rector

Martha Leonor Marulanda Ángel, Vicerrectora de Investigación, Extensión e Innovación

Francisco Uribe Gómez, Jefe Oficina de Planeación

Viviana Barney Palacín, Directora CIDT

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA

Ptro. Jhon Fredy Franco Delgado, Rector
Maria Paulina Giraldo, Directora Proyección Social
Andrés Henao Rosero, Decano Facultad de Ciencias
Económicas y Administrativas
Yaffa Nahir Ivette Gómez Barrera, Decana Facultad de
Arquitectura y Diseño

PARQUESOFT

Johanna Loaiza Mesa, Directora Ejecutiva Parquesoft Risaralda
Alexander Cadavid Giraldo, Director Parquesoft Colombia

INCUBAR EJE CAFETERO

Carlos Alberto Guevara, Director Ejecutivo

CONTENIDO

| | |
|---|------------|
| Resumen del proyecto | 9 |
| Abstract of project | 12 |
| Agradecimientos | 15 |
| INTRODUCCIÓN..... | 21 |
| | |
| 1.El poder de crear. Surgimiento del Centro de Innovación y Desarrollo (CIDT) | 27 |
| 1.1.Fase de formulación..... | 28 |
| 1.2.Fase de gestión y negociación..... | 35 |
| 1.3.Fase de pre-ejecución y primer año de ejecución..... | 42 |
| 1.4.Cambio de gerencia, segundo y tercer año de ejecución | 51 |
| | |
| 2.La historia la escribes tú. Componentes y aliados del Centro de Innovación y Desarrollo (CIDT)..... | 65 |
| 2.1.Estructura programática del CIDT..... | 66 |
| 2.2.Componente 1. Proyectos de Innovación en KPO | 68 |
| 2.3.Componente 2. Gestión de la Innovación en KPO | 79 |
| 2.3.1.Subcomponente Gerencia Estratégica | 80 |
| 2.3.2.Subcomponente Sistemas de Información y Gestión del Conocimiento | 87 |
| 2.3.3. Subcomponente Gestión del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación | 92 |
| 2.4.Componente 3. Infraestructura para la Innovación en KPO..... | 94 |
| 2.5.Componente 4. Banco de Talentos y Apropiación Social del Conocimiento | 98 |
| 2.6.Sostenibilidad del proyecto CIDT | 105 |
| | |
| 3. Aplicaciones soporte para la seguridad de la información en el sector financiero. SICI: Seguridad de la Información con Conocimiento e Innovación | 118 |
| 3.1. Descripción del proyecto | 119 |
| 3.2. Alianzas | 121 |
| 3.3. Principales logros..... | 122 |
| 3.3. Ventajas y utilidades | 122 |
| 3.4. Aporte innovador..... | 123 |
| 3.5. Lecciones aprendidas..... | 124 |
| 3.6. Escalonamiento y réplica | 125 |
| | |
| 4. Plataforma de emulación de servicios sobre redes inteligentes | 128 |
| 4.1. Descripción del proyecto | 129 |
| 4.3. Avances..... | 131 |
| 4.5 Alianzas colaborativas | 132 |
| 4.6. Principales logros..... | 132 |
| 4.7. Ventajas y utilidades | 132 |
| 4.8. Aporte innovador..... | 133 |
| 4.9. Lecciones aprendidas..... | 133 |
| 4.10. Escalonamiento y réplica | 134 |

| | |
|--|------------|
| 5. Sistemas de información y proyección para la administración y gestión de políticas públicas sociales | 137 |
| 5.1. Introducción | 138 |
| 5.2. Datos e Indicadores | 139 |
| 5.2.1. Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)..... | 141 |
| 5.3. Metodología de Índices multidimensionales | 141 |
| 5.4. Modelo de cualificación de la oferta en la primera infancia | 143 |
| 5.5. Módulo de sistema de gerencia y seguimiento a políticas públicas | 144 |
| 6. Metodología de desarrollo de software..... | 146 |
| 7. Lecciones aprendidas | 146 |
| 8. Ventajas del software DECISOR..... | 146 |
| 9. Ventajas del <i>software</i> de gestión de políticas..... | 147 |
| | |
| 6. Experiencia de la Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Pereira y el CIDT | 152 |
| 6.1. La especialización, sus objetivos, metodología, alcances y beneficiarios | 153 |
| 6.2. Alianzas que apoyan la experiencia | 156 |
| 6.3. Principales logros alcanzados en el desarrollo de la experiencia..... | 157 |
| 6.4. Aporte Innovador | 158 |
| 6.5. Lecciones aprendidas | 158 |
| 6.6. Retos futuros para ampliar, mejorar y consolidar la experiencia. | 160 |
| | |
| 7. Memoria visual del proyecto CIDT..... | 163 |
| | |
| 8. A manera de cierre. Síntesis de lecciones aprendidas 2014-2017..... | 188 |
| 8.1. Romper el mito de los proyectos grandes | 189 |
| 8.2. Desventajas de los pioneros y metanormas | 194 |
| 8.3. Planear mejor: El diablo está en los detalles..... | 199 |
| 8.4. Curvas de aprendizaje y conformación de equipos de alto desempeño ... | 207 |
| | |
| Anexo 1. Estudio de capacidades como tecnologías medulares para la Gestión en KPO desde la Facultad de Ingenierías de la UTP | 212 |
| | |
| Anexo 2. Listado de entrevistas y listado de participantes en el proyecto..... | 223 |
| | |
| Anexo 3. Posters presentados en el “I Simposio en KPO del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). La historia la escribes tú: Lecciones aprendidas 2014-2017” | 230 |
| | |
| Anexo 4 | 248 |

Listado de siglas

BPO: Business Process Outsourcing.

CIDT: Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico.

CINDETEMM: Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico de la Manufactura y la Metalmecánica.

COLCIENCIAS: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación.

DNP: Departamento Nacional de Planeación.

KPO: Knowledge Process Outsourcing.

ITO: Information Technology Outsourcing.

ITS: Intelligent Transportation Systems.

PEI: Proyecto Educativo Institucional.

SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje.

SGR: Sistema General de Regalías.

TIC: Tecnología de la Información y la Comunicación.

UTP: Universidad Tecnológica de Pereira.

UCP: Universidad Católica de Pereira.

Resumen del proyecto

El Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT), situado en el municipio de Pereira, es un centro dinamizador de orden nacional que articula capacidades para atender e inducir la demanda de servicios del conocimiento. A través del desarrollo tecnológico, el emprendimiento e la innovación, busca contribuir a la transformación productiva y social del país, con criterios de sostenibilidad. Inicia su implementación en el año 2014, como respuesta a la problemática del estancamiento tecnológico local, la baja perdurabilidad empresarial, el desempleo y el bajo valor agregado del sector servicios. Lo cual históricamente ha redundado en altos niveles de pobreza, ilegalidad, violencia y deterioro ambiental.

El proyecto CIDT identifica como *problema central* el bajo uso y desarticulación de las capacidades instaladas en la región para la gestión estratégica de la innovación y la investigación en el sector KPO (Tercerización de Procesos de Conocimiento). Como causas de este problema se plantean: 1) la existencia de empresas de base tecnológica sin condiciones para la competitividad, 2) el inexistente sistema de apoyo a las iniciativas innovadoras en KPO, 3) la deficiente infraestructura para el desarrollo del sector KPO y 4) la limitada articulación entre la academia y las necesidades de los sectores productivos. Y como *efectos*: 1) debilidad en los mecanismos e instrumentos para el fomento de emprendimiento de base tecnológica, 2) la débil gestión de recursos para Ciencia, Tecnología e Innovación con entidades nacionales e internacionales, 3) la existencia de sectores productivos sin innovación, 4) la fuga de talentos.

Para responder al *problema* identificado, nace el CIDT como entidad que potencia y articula capacidades institucionales y científicas que se hallan dispersas. Siendo ejecutado por la Universidad Tecnológica de Pereira, es un Centro que facilita las actividades de transferencia tecnológica, fomenta el desarrollo de empresas basadas en la tecnología, acelera la comercialización de nuevas tecnologías y servicios del conocimiento, brinda un

ambiente propicio para impulsar la adaptación de empresas locales a mercados globales, construye redes de innovación público-privadas, promueve procesos de innovación para el sector productivo y activa procesos de apropiación social del conocimiento.

Su enfoque es la Tercerización de Procesos de Conocimiento (KPO, por sus siglas en inglés). Está soportado en más de 40 líneas de investigación articuladas a tres postgrados de la Universidad Tecnológica de Pereira (Doctorado en Ingenierías, Maestría en Ingeniería Eléctrica y Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación) y dos postgrados de la Universidad Católica de Pereira (Maestría en Gestión del Desarrollo Regional y Especialización en Finanzas). Desde el enfoque de KPO, el CIDT opera como Nodo Central de la Red de Nodos de Innovación. Lo que significa que genera capacidades tecnológicas y organizativas transversales a los otros siete Nodos que conforman la Red: 1) Nodo Agropecuario y Agroindustrial, 2) Nodo de Biotecnología, 3) Nodo de Innovación en Biodiversidad, 4) Nodo de Metalmecánica (CINDETEMM), 5) Nodo de TIC/BPO, 6) Nodo de Innovación en Textil, Confección, Diseño y Moda y 7) Nodo de Innovación Social.

La idea de un CIDT surge a la par con la creación de la Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología, hacia 2008. Desde aquel año inicia la Fase de Preinversión, que incluyó las etapas de formulación del proyecto, advocacy, validación, evaluación técnica, aprobación final y cumplimiento de requisitos para el inicio de la implementación. La Fase de Preinversión (2008-2013) se financió principalmente con fondos provenientes de la alianza entre la Alcaldía de Pereira y la Universidad Tecnológica de Pereira, con los cuales se construyó el Edificio CIDT y se realizaron los estudios técnicos y económicos para la formulación del proyecto. Durante esta Fase de Preinversión también aportaron recursos institucionales como Colciencias, Parquesoft Risaralda, Gobernación de Risaralda y Área Metropolitana Centro Occidente.

La I Fase de Implementación del CIDT (2014-2017) ha sido financiada con fondos provenientes del Sistema General de Regalías (SGR), en alianza con la Gobernación de Risaralda, la Alcaldía de Pereira, la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad Católica de Pereira, Parquesoft Risaralda, Incubar Eje Cafetero y el SENA; siendo una de las primeras experiencias nacionales de inversión de regalías en el sector de ciencia, tecnología e innovación. Sobre esta experiencia de implementación tratan las páginas que siguen.

Abstract of project

The Center for Technological Innovation and Development (CIDT, by its initials in Spanish), located in the municipality of Pereira, is a national center that dinamizes and articulates territorial capacities to attend and induce the demand for knowledge services. Through technological development, entrepreneurship and innovation, CIDT seeks to contribute to the productive and social transformation of the country, with criteria of sustainability. It began its implementation in 2014, as a response to the problem of local technological stagnation, low business durability, unemployment, the low added value of the services sector. Which historically has resulted in high levels of poverty, illegality, violence and environmental deterioration

El proyecto CIDT identifica como *problema central* el bajo uso y desarticulación de las capacidades instaladas en la región para la gestión estratégica de la innovación y la investigación en el sector KPO (Tercerización de Procesos de Conocimiento). Como causas de este problema se plantean: 1) la existencia de empresas de base tecnológica sin condiciones para la competitividad, 2) el inexistente sistema de apoyo a las iniciativas innovadoras en KPO, 3) la deficiente infraestructura para el desarrollo del sector KPO y 4) la limitada articulación entre la academia y las necesidades de los sectores productivos. Y como efectos: 1) debilidad en los mecanismos e instrumentos para el fomento de emprendimiento de base tecnológica, 2) la débil gestión de recursos para Ciencia, Tecnología e Innovación con entidades nacionales e internacionales, 3) la existencia de sectores productivos sin innovación, 4) la fuga de talentos.

Para responder al *problema* identificado, nace el CIDT como entidad que potencia y articula capacidades institucionales y científicas que se hallan dispersas. Siendo ejecutado por la Universidad Tecnológica de Pereira, es un Centro que facilita las actividades de transferencia tecnológica, fomenta el desarrollo de empresas basadas en la tecnología, acelera la comercialización de nuevas tecnologías y servicios del conocimiento, brinda un

ambiente propicio para impulsar la adaptación de empresas locales a mercados globales, construye redes de innovación público-privadas, promueve procesos de innovación para el sector productivo y activa procesos de apropiación social del conocimiento.

Su enfoque es la Tercerización de Procesos de Conocimiento (KPO, por sus siglas en inglés). Está soportado en más de 40 líneas de investigación articuladas a tres postgrados de la Universidad Tecnológica de Pereira (Doctorado en Ingenierías, Maestría en Ingeniería Eléctrica y Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación) y dos postgrados de la Universidad Católica de Pereira (Maestría en Gestión del Desarrollo Regional y Especialización en Finanzas). Desde el enfoque de KPO, el CIDT opera como Nodo Central de la Red de Nodos de Innovación. Lo que significa que genera capacidades tecnológicas y organizativas transversales a los otros siete Nodos que conforman la Red: 1) Nodo Agropecuario y Agroindustrial, 2) Nodo de Biotecnología, 3) Nodo de Innovación en Biodiversidad, 4) Nodo de Metalmecánica (CINDETEMM), 5) Nodo de TIC/BPO, 6) Nodo de Innovación en Textil, Confección, Diseño y Moda y 7) Nodo de Innovación Social.

La idea de un CIDT surge a la par con la creación de la Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología, hacia 2008. Desde aquel año inicia la Fase de Preinversión, que incluyó las etapas de formulación del proyecto, *advocacy*, validación, evaluación técnica, aprobación final y cumplimiento de requisitos para el inicio de la implementación. La Fase de Preinversión (2008-2013) se financió principalmente con fondos provenientes de la alianza entre la Alcaldía de Pereira y la Universidad Tecnológica de Pereira, con los cuales se construyó el Edificio CIDT y se realizaron los estudios técnicos y económicos para la formulación del proyecto. Durante esta Fase de Preinversión también aportaron recursos institucionales como Colciencias, Parquesoft Risaralda, Gobernación de Risaralda y Área Metropolitana Centro Occidente.

La I Fase de Implementación del CIDT (2014-2017) ha sido financiada con fondos provenientes del Sistema General de Regalías (SGR), en alianza con la Gobernación de Risaralda, la Alcaldía de Pereira, la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad Católica de Pereira, Parquesoft Risaralda, Incubar Eje Cafetero y el SENA; siendo una de las primeras experiencias nacionales de inversión de regalías en el sector de ciencia, tecnología e innovación. Sobre esta experiencia de implementación tratan las páginas que siguen.

Agradecimientos

La idea del CIDT se gestó gracias a la visión y enfoque del Ing. Carlos Arturo Caro Isaza. A él y al equipo de personas que confiaron y cooperaron con esta idea desde que solo era un sueño, manifestamos un merecido agradecimiento. En aquella época no se sabía completamente cómo iba a hacerse el CIDT, lo único que estaba claro es que sería un gran proyecto; un ámbito de cooperación integral, donde pequeñas rivalidades por recursos escasos se convirtieran en grandes sueños donde cabrían todos.

Una década después, más de cuatrocientas personas se han unido y han trabajado para transformar este sueño en realidad¹. Agradecemos de manera general a las instituciones, empresas, dependencias, grupos de trabajo y personas que tomaron el riesgo de participar en las primeras fases de este proyecto. En especial, a quienes cumplieron el rol de aliados durante la I Fase, de Implementación (2014-2017), financiada con fondos del Sistema General de Regalías: la Gobernación de Risaralda, la Alcaldía de Pereira, la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad Católica de Pereira, Parquesoft Risaralda e Incubar Eje Cafetero.

Reconocemos el liderazgo y decidido apoyo del Dr. Luis Fernando Gaviria Trujillo, rector de la Universidad Tecnológica de Pereira y gerente del proyecto CIDT. Él, junto con su equipo directivo, sumaron profesionalismo y dedicación al trabajo avanzado por el anterior gobierno universitario, en cabeza del Ing. Luis Enrique Arango Jiménez, haciendo de este proyecto una victoria institucional. Agradecemos las contribuciones y apoyo del Dr. Francisco Uribe Gómez, Jefe de la Oficina de Planeación; de la Dra. Martha Marulanda Ángel, Vicerrectora de Investigación, Extensión e Innovación; del Dr. Luis Fernando Noreña Jaramillo, Vicerrector Administrativo; del Dr. Jhoniers Guerrero Erazo, Vicerrector Académico; y de la Dra. María Teresa Vélez Ángel, Jefe de la Oficina Jurídica. Destacamos también las colaboraciones de la División de Servicios, del Centro de Recursos

1. Un listado completo de las personas que participaron en las diferentes etapas del proyecto CIDT, hasta 2017, se incluye en el Anexo 2.

Informáticos y Educativos, la Oficina de Comunicaciones, la Oficina de Protocolo, así como de la Asociación de Egresados de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Este proyecto no hubiera sido posible sin el acompañamiento brindado por las instituciones de orden nacional gestoras del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías: Colciencias, DNP, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Nos sentimos orgullosos de contribuir con ellos al establecimiento y adaptación de un Sistema que abre nuevos caminos para la inversión pública en el país.

Finalmente, agradecemos a las personas que participan como coautores del presente libro. A los organizadores y expositores del “I Simposio en KPO del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). La historia la escribiste tú: Lecciones aprendidas 2014-2017”, realizado el 27 de junio de 2017 en la Universidad Tecnológica de Pereira. Y a quienes facilitaron entrevistas y conversaciones que hacen parte del soporte etnográfico de este libro². Ellos son los socios intelectuales de las ideas que presentamos a continuación. Esperamos que los materiales seleccionados y reconstruidos reflejen, de algún modo, la riqueza de las ideas expresadas a lo largo del trabajo de campo.

Prólogo

En la última década diferentes actores acordamos una prospectiva para el territorio de Pereira y Risaralda, con horizonte al año 2032. Para simbolizar este gran acuerdo social se depositaron un conjunto de ‘cápsulas del tiempo’ en diferentes lugares de la ciudad de Pereira, las cuales contenían diferentes escritos sobre el pasado y el futuro del territorio, escritas por los participantes del proceso. Las cápsulas se descubrirán en el transcurso de los siguientes 50 años. Las generaciones de entonces valorarán el nivel de cumplimiento de las metas trazadas y seremos nosotros quienes recibiremos la gratitud o los cuestionamientos.

² Un listado de los entrevistados se muestra en el Anexo 2.

Se trata de una prospectiva territorial que marca una transformación productiva y social, donde cobra un gran peso el Sector de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Las cápsulas cumplen entonces la función de recordarnos que la historia de nuestra ciudad nos ha dejado retos para cumplir. Y solo los podremos hacer si activamos con mayor fuerza la triada conformada por los gobiernos, el sector productivo y el sector académico.

El CIDT con enfoque de gestión en KPO nace como fruto de dicha triada, guiada por esta prospectiva. Con el propósito de crear conocimiento a la medida, de acuerdo a las necesidades de sus usuarios, lo cual mejorará la experiencia de los empresarios en el acceso a la información y búsqueda de respuestas relacionadas con el valor de los bienes y servicios. Sabemos que en Colombia los principales impulsores del sector KPO son: la creación de nuevos servicios, la diferenciación de precios, la eficiencia y efectividad de sus procesos, como también la mejora de la experiencia del usuario; todo esto basado en procesos intensivos en conocimiento.

La apuesta del CIDT nos conduce a ciertas preguntas para las entidades públicas y privadas que participan del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación ¿será que en los presupuestos de nuestras empresas incorporamos el conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación, como medio para mantener vigentes nuestros procesos? ¿empleamos la tecnología en lo que se denomina Big data, para identificar los nuevos mercados, las nuevas tendencias y para proyectar lo que nuestros clientes quieren?, ¿qué peso le están dando nuestros gobiernos a este componente que se convierte en el verdadero transformador de sociedad?

El presente libro muestra cómo poco a poco estamos construyendo, a nivel local y departamental, un ecosistema de innovación ordenado mediante la figura de la Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología. Una red que a su vez responde a los propósitos de Sociedad en Movimiento, proceso vivo del que hacen parte todas las universidades de Risaralda y cerca de

un centenar de organizaciones que buscan la transformación económica y social del territorio. La acción colectiva articulada a través de Sociedad en Movimiento debe activar las alarmas cuando nos estemos desviando de la ruta.

El CIDT se constituye como el Nodo Central de la Red de Nodos de Innovación. Está alojado en nuestra Universidad Tecnológica de Pereira, pero su radio de acción es la región. Por ello, debe articular voluntades para hacer de los servicios del conocimiento, de la innovación y el desarrollo tecnológico, los puntales de la transformación que debe darse en Risaralda y Pereira. En este sentido, la culminación de la I Fase de Implementación del proyecto CIDT, financiada con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías, con contrapartidas de la Gobernación de Risaralda, la Alcaldía de Pereira, la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad Católica de Pereira, Parquesoft Risaralda e Incubar Eje Cafetero, hoy nos entrega excelentes resultados, que nos demuestran que sí podemos y que tenemos con quién hacerlo bien.

Según el Departamento Nacional de Planeación³, somos el segundo mejor operador en términos de eficiencia y eficacia, entre las instituciones ejecutoras de proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación en el país. Esto lo hemos logrado con el manejo meticuloso de los recursos, con el compromiso de cada uno de los participantes del proyecto y el seguimiento permanente del Comité Directivo del CIDT.

Como se describe a lo largo de las páginas que siguen, el CIDT ofrece una serie de servicios estratégicos dispuestos para la sociedad, estructurados mediante tres líneas de focalización: Smart Grids, Sistemas Inteligentes de Transporte y Desarrollo de Software. A través de estas líneas el CIDT ha desarrollado 15 productos, que son susceptibles de generar Spin-off. En donde ya tenemos victorias tempranas.

3. Evaluación con corte a diciembre de 2016.

Otro grupo de servicios se ofrecen a través del Componente de Gestión de la Innovación, que cuenta entre sus victorias con una Spin-off que está iniciando su proceso de incubación, al tiempo que ha puesto en práctica procedimientos y plataformas de gestión del talento innovador (para consolidar el emprendimiento de base tecnológica), de gestión de la innovación y la vigilancia estratégica que hoy reclama la institucionalidad y el sector empresarial para planear y tomar decisiones estratégicas.

Ligado a ello, el Componente de Infraestructura para el Desarrollo de la Innovación en KPO, ha inaugurado cinco laboratorios especializados de alto desempeño, fundamentales para sofisticar procesos de innovación. Por su parte, el Componente de Banco de Talentos y Apropiación Social del Conocimiento, involucra de manera transversal las diferentes generaciones, con énfasis en los niños y jóvenes a quienes debemos encaminar para que desde sus primeros años tengan sensibilidad por la investigación, el uso adecuado de la tecnología y el emprendimiento.

En la implementación de estos componentes, debemos reconocer y valorar el trabajo conjunto realizado con la Universidad Católica de Pereira, la Iniciativa Clúster Novitas, la Fundación Universitaria del Área Andina, Parquesoft Risaralda, así como nuestras facultades, grupos y semilleros de investigación que contribuyeron al proceso. Se trata de estructuras físicas e institucionales que están al servicio de nuestros empresarios, investigadores y emprendedores. Al servicio de la sociedad risaraldense.

La I Fase de Implementación del CIDT marca el inicio de un ciclo, que nos acerca a otras sociedades que han fijado su transformación en los servicios del conocimiento (Corea, China, la India, Malasia, Brasil, etc.). Esta implementación demuestra que en Pereira y Risaralda tenemos el talento humano y las capacidades institucionales para aportar a una economía que aproveche el conocimiento para aumentar el valor agregado sobre sus producciones. En la región del Eje Cafetero somos pioneros y en Colombia seremos uno de los primeros centros de innovación reconocidos por Colciencias y el alto gobierno. Este es un proyecto

que trasciende las fronteras de las universidades. Es un proyecto de sociedad, que requiere el compromiso de todos para construir país. El presente libro recopila unas memorias que más que un cierre, indican el punto de partida de un nuevo ciclo de ciudad y de región, para hacer de éste, un territorio sostenible.

Luis Fernando Gaviria Trujillo.
Rector.
Universidad Tecnológica de Pereira.

INTRODUCCIÓN

La Sistematización de Experiencias puede definirse como una reflexión crítica y colectiva sobre una práctica o proceso social vivido, con el fin de generar aprendizajes que orienten la acción colectiva (Jara Holliday, 2006). Es una forma de evaluación de procesos sociales que otorga centralidad al punto de vista de los actores desde donde fueron construidos, buscando derivar aprendizajes que transformen la práctica. A nivel metodológico la Sistematización de Experiencias se apoya en técnicas etnográficas (como la observación participante, la entrevista, el taller, la revisión de archivo); aunque se diferencia del método etnográfico en la medida en que su objetivo no es documental (como la etnografía) sino transformativo⁴.

Desde esta definición, se propuso evaluar la experiencia de la I Fase de Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT) de la ciudad de Pereira, desarrollada entre 2014 y 2017, con recursos provenientes del Sistema General de Regalías – Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Partiendo de un reconocimiento de los antecedentes

⁴ Apoyándonos en ideas de Ingold (2015) podríamos decir que, mientras la etnografía es retrospectiva “un estudio de y un aprendizaje sobre, cuyos productos duraderos son informes basados en recuerdos que sirven para un propósito documental” (Ingold, 2015: 222), la Sistematización de Experiencias busca transformar la realidad, comprendiendo la posibilidad que el analista sea cambiado por el proceso mismo de indagación, estudiando con los protagonistas de la experiencia sistematizada y aprendiendo de su modo de hacer las cosas: “[moviéndose] hacia adelante, reflexionando todo el tiempo por supuesto, sobre la experiencia anterior” (Ingold, 2015: 222). Es decir, la Sistematización de Experiencias es prospectiva más que retrospectiva.

y el contexto del proyecto CIDT, se buscó identificar aprendizajes y opciones de mejora que puedan contribuir a sus procesos de gestión y comunicación pública.

El trabajo de campo se llevó a cabo entre marzo y junio de 2017. Incluyó revisión de archivo, observación participante en reuniones técnicas, laboratorios, espacios de socialización y eventos del CIDT. También se realizó un simposio, entendido como un espacio de diálogo que impulsó la acción colectiva recreando comprensiones, recuerdos, emociones y acciones⁵. El simposio se tituló "I Simposio en KPO del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). La historia la escribes tú: Lecciones aprendidas 2014-2017", con la intención de convertirse en el primero de una serie de encuentros que facilitarían el diálogo interno del CIDT y la acumulación de la experiencia institucional. Este evento convocó la participación de todo el equipo del CIDT, desde sus directivas y aliados hasta sus investigadores y personal administrativo. El Simposio buscaba que los distintos participantes del proyecto pudieran intercambiar experiencias y encontrar puntos en común para la mejora de su actividad científica y de innovación. Algunos de ellos prepararon ponencias escritas que se incluyen en el presente volumen.

El Simposio se realizó junto con el evento de clausura de la I Fase del proyecto, realizada el 27 de junio de 2017 en las instalaciones del CIDT. La jornada se compuso de dos momentos. El primero consistió en el Simposio, que tuvo una duración de una tarde, dedicada a la presentación de los resultados, perspectivas y lecciones aprendidas de los 15 proyectos de innovación financiados por el proyecto CIDT. También se exhibieron stands con algunas experiencias significativas del *Subcomponente de Apropiación Social del Conocimiento*. Algunos extractos de lo discutido en esta jornada se presentan en el Capítulo 2., los posters presentados se incluyen en el Anexo 3.

⁵ Estas actividades fueron realizadas en el marco de la Orden de Servicios No 676 de 2017, que hace parte de la ejecución del proyecto "Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico" identificado con BPIN 2013000100118.

El segundo momento de la jornada se denominó “*Noche de la Innovación: El poder de crear*”. Asistieron representantes de las instituciones aliadas del proyecto, así como los equipos que participaron en las fases de formulación, negociación, aprobación e implementación, quienes manifestaron públicamente la importancia de los resultados obtenidos para el Municipio de Pereira y el Departamento de Risaralda. Se trató de un evento celebratorio, con el cual se inauguraron los principales servicios, infraestructuras y proyectos del CIDT, que esa noche fueron reconocidos por el delegado de Colciencias como de alta calidad. Iniciaba de esta manera un nuevo ciclo del Centro, orientado a generar sostenibilidad.

En este sentido, tuvo lugar la firma del Convenio Marco de Cooperación Nro. 11 (celebrado entre la Universidad Tecnológica de Pereira, la Cámara de Comercio de Dosquebradas, la Corporación Universidad Libre Seccional Pereira, la Universidad Cooperativa de Colombia, la Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal - UNISARC, Parquesoft Risaralda, la Fundación Universitaria del Área Andina y la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER), el cual ratifica la alianza entre las instituciones que conforman la Red de Nodos de Innovación (creada hacia 2008), dentro de la cual el CIDT figura como Nodo Central. También, esa noche la macroalianza Sociedad en Movimiento otorgó una serie de reconocimientos a las personas que tuvieron un papel protagónico en el desarrollo del proyecto CIDT.

El presente libro, estructurado en ocho capítulos, pretende reconstruir parte de los aprendizajes elaborados con los protagonistas de este proyecto, durante el periodo 2014-2017. El Capítulo 1 narra las diferentes fases que ha seguido el CIDT, desde el surgimiento de la idea hasta la fase de implementación realizada entre 2014-2017. El Capítulo 2 analiza la experiencia de los cuatro componentes que conforman la estructura programática del CIDT (Proyectos de Innovación en KPO, Gestión de la Innovación, Infraestructura para el Desarrollo de la Innovación en KPO, Banco de Talentos y Apropiación Social del Conocimiento), se describen allí algunos aprendizajes por cada componente.

Los Capítulos 3, 4 y 5 presentan la experiencia específica de tres proyectos de innovación financiados por el CIDT, los cuales hacen parte de la Línea de Focalización en Desarrollo de *Software*. El Capítulo 6 reflexiona sobre la experiencia de cooperación del CIDT con la Universidad Católica de Pereira, en relación con la Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación. Esta es solo una de las actividades realizadas en colaboración con esta universidad, quien actuó como aliada del CIDT contribuyendo activamente en el desarrollo del *Componente de Banco de Talentos y Apropiación Social del Conocimiento*. Este capítulo se incluyó dada su importancia en la conceptualización de la idea de innovación para el proyecto CIDT, también como una muestra de trabajo colaborativo entre agentes.

Como un balance de los capítulos anteriores, el Capítulo 7 hace un recorrido visual por el proyecto CIDT. Asimismo, el Capítulo 8 presenta una síntesis de las lecciones aprendidas, organizadas en cuatro ideas fuerza sobre las que nos invita a reflexionar la experiencia de implementación del proyecto CIDT: a) Romper el mito de los proyectos grandes, b) Desventajas de los pioneros y metanormas, c) Planear mejor: El diablo está en los detalles y, d) Curvas de aprendizaje y conformación de equipos de alto desempeño.

Referencias

Ghiso, A. (1999). Acercamientos: el taller en procesos de investigación interactivos. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*, V (9), 141-153.

Ingold, T. (2012). Conociendo desde dentro: *reconfigurando las relaciones entre la antropología y la etnografía* [Trad. Stefania Murall]. Conferencia dictada en la Universidad Nacional General San Martín, Argentina. Extraído desde: http://www.unsam.edu.ar/antropologia/wp-content/uploads/2012/11/Conferencia_Ingold_UNSAM.pdf

Jara Holliday, O. (2006). Guía para sistematizar experiencias [Documento Electrónico]. Extraído desde: www.ciberdocencia.gob.pe/archivos/sistematizacion.doc

1

CAPÍTULO
UNO

1.El poder de crear. Surgimiento del Centro de Innovación y Desarrollo (CIDT)

Por: **Diana María Rodríguez-Herrera**⁶

Resumen

En junio de 2017 finalizó la I Fase de la implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Siendo una de las primeras experiencias nacionales de inversión de regalías en el Sector de Ciencia, Tecnología e Innovación, el surgimiento del CIDT ratifica que el Sector puede ganar congruencia sistémica, concentrar el gasto y convertirse en un agente de cambio social en ciudades intermedias, como Pereira. No se trata de un proceso espontáneo, sino de una serie de acciones planeadas que han propiciado la emergencia de la cooperación entre diferentes actores e instituciones. El presente capítulo habla del surgimiento de la idea del CIDT en el año 2008, en la Oficina de Planeación de la Universidad Tecnológica de Pereira. Explica la trayectoria seguida hasta convertirse en un proyecto de alto impacto social, prioritario para el Municipio de Pereira, el Departamento de Risaralda y la nación. Se aportan algunas claves para comprender aprendizajes derivados de la I Fase de Implementación del CIDT, ocurrida entre los años 2014 y 2017.

Palabras claves: Innovación, desarrollo tecnológico, desarrollo local, emergencia de la cooperación, *Knowledge Process Outsourcing*.

6.Administradora Ambiental, Master en Investigación Social Aplicada al Medio Ambiente, Doctora en Ciencias Sociales. Docente-investigadora de la Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Tecnológica de Pereira. Asesora Componente de Gestión de la Innovación del Centro de Desarrollo Tecnológico e Innovación (CIDT). Correo electrónico: dianarodriguez@utp.edu.co

Abstract

In June 2017, was completed the I Phase of the Implementation of the Technological Innovation and Development Center (CIDT, by its initials in Spanish). This is one of the first national experiences of investment of royalties in the Science, Technology and Innovation Sector. The emergence of the CIDT confirms that the Sector can gain systemic congruence, concentrate spending and become an agent of social change in intermediate cities, such as Pereira. It is not a spontaneous process, but a series of planned actions that have led to the emergence of cooperation between different actors and institutions. This chapter talks about the emergence of idea of CIDT, in 2008, in the Planning Office of the Technological University of Pereira. It explains the trajectory followed until it became a project of high social impact, a priority for the Municipality of Pereira, the Department of Risaralda and the nation. Some keys are provided to understand lessons learned from the I Phase of Implementation of the CIDT, which took place between 2014 and 2017.

Keywords: Innovation, technological development, local development, emergency cooperation, Knowledge Process Outsourcing.

1.1. Fase de formulación

En el año 2006 la comunidad académica de la Universidad Tecnológica de Pereira participó en la formulación del *Plan de Ordenamiento Territorial del Campus*, con el que se pretendía adecuar las instalaciones físicas a las necesidades de la población universitaria y del medio. El Plan se formalizó mediante siete lineamientos: 1) Eficiente articulación del campus al contexto urbano. 2) Adecuado manejo de bordes. 3) Adecuada oferta de capital físico y tecnológico. 4) Manejo saludable de ocupación del campus. 5) Producción limpia. 6) Adecuados recursos financieros para inversión. 7) Manejo eficiente de recursos.

Quienes participaron de este proceso recuerdan que “fortalecer la relación Universidad-Entorno” fue una de las

necesidades más sentidas por la comunidad universitaria. También que de allí surgió la idea de crear un espacio físico para la innovación tecnológica denominado ‘Nodo de Innovación.’ Tal demanda “daría origen posteriormente a la creación del *Proyecto Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología*” (Perdomo Gamboa, 2012 comunicación personal). Ese mismo año (2006) se iniciaría la formulación del *Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Tecnológica de Pereira*, para la vigencia 2007-2019, denominado ‘La universidad que tienes en mente.’ Este Plan apostó por una sociedad y economía basada en el conocimiento, acogió el Plan de Ordenamiento del Campus, desarrolló la función de innovación e “introdujo claramente el enfoque de la responsabilidad social universitaria” (Barney Palacín, comunicación personal 2012).

En correspondencia con los objetivos estratégicos de este Plan de Desarrollo Institucional, durante el año 2007 la Oficina de Planeación de la Universidad Tecnológica de Pereira presentó ante la Comisión Regional de Competitividad el *Proyecto Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología*⁷, para su priorización dentro de las apuestas productivas del Departamento de Risaralda. Los integrantes de la Comisión calificaron positivamente este proyecto, valorando que se trataba de una iniciativa de alto impacto y con alta facilidad de implementación⁸.

La conformación de una Red de Nodos de Innovación se convirtió en prioridad del equipo directivo de la Universidad Tecnológica de Pereira de aquella época, teniendo en cuenta las necesidades de crecimiento físico de la Universidad y el bajo presupuesto para financiar la función de investigación⁹. El proyecto buscó responder también a cuestionamientos sobre la pertinencia de la universidad pública, que se habían manifestado al interior de la Comisión Regional de Competitividad¹⁰. En este sentido, una

⁷ En adelante Red de Nodos de Innovación.

⁸ La Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología obtuvo la mayor calificación entre 16 proyectos presentados. El listado de proyectos aparece en el informe “Sistematización de la experiencia del Proyecto ‘Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología. Fase: 2008-2012’” (Rodríguez-Herrera, 2012a).

⁹ Estas necesidades manifiestas pueden enmarcarse en lo que Sousa Santos (2005) denomina ‘crisis institucional’ de la universidad del siglo XXI.

¹⁰ Cuestionamientos que concuerdan con lo que Sousa Santos (2005) conceptualiza como ‘crisis de hegemonía’ de la universidad del siglo XXI.

de las premisas que dieron lugar a la Red de Nodos de Innovación era que la Universidad Tecnológica de Pereira constituía la universidad más grande del Departamento de Risaralda, pero que por sí sola no alcanzaba a dar respuesta a todas las necesidades territoriales en materia de desarrollo tecnológico e innovación, que demandaban la Comisión y la sociedad en general.

Por lo tanto, esta universidad pública requeriría revisar la pertinencia social de sus procesos de investigación y desarrollo. Así como trabajar en complemento y alianza con otras universidades y actores regionales, ejerciendo liderazgo a través de lo que sería el Nodo Central de la Red, que con los años se denominaría Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT)¹¹. Se planteaba en estos términos una fuerte estrategia de relacionamiento externo, como salida a las necesidades crecientes de la Universidad Tecnológica de Pereira en términos de investigación, extensión e innovación.

Las personas que formularon esta estrategia universitaria observaban en aquella época que un proyecto como el CIDT podría tener limitaciones, relacionadas con dificultades de investigadores para trabajar en equipo y conectar sus investigaciones con las demandas del entorno. A su vez, estas limitaciones se convertían en los principales retos del proyecto. En esta dirección, insistieron desde la fase de formulación que era necesario promover procesos situados de innovación social y de apropiación social de la ciencia¹², como garantía de una distribución equitativa de los beneficios provenientes del desarrollo científico y tecnológico. Según el entonces Jefe de la Oficina de Planeación:

Pensamos que debía ser innovación no solo para el mercado sino también en lo social, que se innovara en lo social y que esa innovación sirviera para resolver problemas de

¹¹ En la vida cotidiana del CIDT es posible apreciar, en la actualidad (2017), que las personas que llevan más tiempo trabajando en este proyecto suelen llamarlo “el nodo”, más que “el CIDT”, como acostumbran denominarlo quienes se integraron a partir de la fase de implementación.

¹² La apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación se concibe desde la perspectiva de Colciencias (2010) como un proceso organizado e intencionado de intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales, posibilitando la democratización del conocimiento científico.

pobreza, de competitividad, de drogadicción, etc. En aquel momento no existían los Centros de Innovación en Colombia y queríamos dar una señal política y estratégica de que iban a primar aquellas cosas que se pudieran llevar a la sociedad para resolver problemas de pobreza (Caro Isaza, comunicación personal, 2017).

Entre 2006 y 2008 el proyecto Red de Nodos de Innovación (y dentro de éste el CIDT) logró posicionarse en la agenda del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Ideado como un proyecto de alto impacto, que funcionaría como soporte tecnológico para diferentes sectores económicos que en ese momento estaban compitiendo por recursos públicos, el proyecto Red de Nodos de Innovación permitió conciliar intereses contrapuestos y proyectar una ruta para superar procesos de fragmentación del gasto público. Una de las consultoras que participó en aquellos espacios de discusión recuerda:

El presidente Uribe decía: ‘quedaba con dientes proyecto que quede dentro de la Comisión Regional de Competitividad’. Eso estaba claro. Por supuesto todos los actores querían quedar incluidos, porque era lo que iba a quedar ‘con dientes’, presupuestalmente hablando. Previamente se había desarrollado un ejercicio muy importante que era la Agenda Interna que también fue un ejercicio a nivel nacional, en el que se priorizaron los principales sectores de la ciudad, en esa priorización quedaron 17 sectores promisorios de Risaralda. Eso es un absurdo. Cuando después revisaron el ejercicio expertos en competitividad dijeron: ‘esto es un absurdo, yo quiero conocer esa ciudad y esa región que tiene 17 sectores promisorios’. El error fue que llegaron muchas personas y todos quisieron quedar incluidos y no se hizo un proceso de depuración juicioso, y quedaron 17 sectores promisorios. Obviamente no le estábamos pegando a nada importante, por lo cual, lograr focalización fue uno de los mayores desafíos del Plan Regional de Competitividad (Hena Tobón, comunicación personal 2012).

Este testimonio llama la atención sobre la dificultad para redefinir en Risaralda una especialización productiva diferente al café. Dentro de esta redefinición económica que busca hacer frente a la crisis de la agricultura y el comercio, aparece el KPO (Tercerización de Procesos de Conocimiento, por sus siglas en inglés) como un sector promisorio que fue acogido como el enfoque principal del CIDT¹³. Según algunas personas que participaron en el diseño del proyecto CIDT, el KPO fue la manera de compatibilizar intereses entre sectores económicos, conllevando el reto de consolidar un Centro que articulara-potencializara capacidades científicas convencionalmente ordenadas de forma disciplinar, además, dispersas en diferentes universidades de Risaralda. Esta apuesta retomaba las conclusiones de un estudio de factibilidad del Parque Tecnológico del Eje Cafetero, elaborado a principios de la década del 2000, el cual plantaba que no era viable realizar un parque tecnológico y recomendaba articular las capacidades existentes.

Caro Isaza (2017, comunicación personal) plantea que se trató de una estrategia *performativa*¹⁴, que buscaba la diferenciación territorial, como base de la transformación productiva. En un contexto donde no se contaba con el suficiente tejido económico, mano de obra especializada, institucionalidad y experiencia de cooperación para conformar un ecosistema de innovación, tal como convencionalmente se articula en otros territorios. La idea de un Centro de Innovación y a la vez de Desarrollo Tecnológico fue la propuesta local para fortalecer capacidades territoriales, en sincronía con tendencias globales, aun cuando en aquella época los centros de innovación no estaban completamente reglamentados en Colombia. Ligado a ello, la idea tendía a presentar problemas de legitimidad porque algunos actores la asimilaban como un imposible. De ello habla el siguiente *verbatim*:

La cosa fue así: no había suficiente gente para armar un centro de innovación como se hace tradicionalmente, que son expertos, pero entre todos sí se podía armar como

¹³ El Programa de Transformación Productiva y IDC Analyce the Future (2013) presenta una definición y taxonomía del sector KPO, BPO, ITO en Colombia.

¹⁴ Capacidad del discurso de convertirse en acciones y transformar la realidad.

una figura, pues había matemáticos, físicos, ingenieros, administradores. Entonces dijimos, armemos un ecosistema, que juntos, lentamente, con el tiempo vamos a aprender a trabajar. Armemos una institución que tenga un foco cada uno, pero realmente lo que importa no sea el foco de cada uno sino toda la emergencia que tiene que darse en 20 años. Ahí sale la Red de Nodos de Innovación, está inspirada en Sistemas Complejos Adaptativos. Cada nodo es un agente, las relaciones entre los nodos son estímulo-respuesta y dentro del nodo están los mecanismos de replicación y crecimiento, o sea, los mecanismos de autopoyesis del sistema. Los proyectos, los programas, son como catalizadores del sistema. Esas carretas yo nunca las expliqué, porque en esa época la gente veía que era imposible un nodo (Caro Isaza, comunicación personal, 2017).

Pensado como un agente de cambio social, el CIDT requirió diferentes procesos de análisis técnicos y negociación pública, durante su etapa de formulación. Los dos diplomados organizados por la Oficina de Planeación de la Universidad Tecnológica de Pereira en el año 2010, con la participación de personal docente-investigador y administrativo –que actuó como núcleo social base–, fueron los espacios donde se acordaron los elementos básicos de las propuestas, entre ellos el énfasis en KPO que tomaría el CIDT¹⁵. Este énfasis se definiría con base en una serie de estudios de tendencia realizados a nivel macro y micro, tal como lo describe la Ing. Viviana Barney Palacín:

El estudio que se hizo regional y local del sector BPO/ ITO/KPO, junto con las tendencias que en el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo habían identificado y

¹⁵ De acuerdo con Aguilera (2010), las 77 personas que asistieron a los diplomados en los que se formuló el Proyecto Red de Nodos de Innovación identificaron la desarticulación del Sistema Regional de Innovación como el principal obstáculo para la innovación en Risaralda. Según el análisis de los asistentes, la falta de congruencia sistémica en materia de ciencia, tecnología e innovación derivaba en acciones aisladas y de bajo impacto, que no respondía a las necesidades productivas y sociales del contexto. La articulación de capacidades institucionales se propone entonces como la alternativa para racionalizar el uso de recursos y para ganar fuerza en la gestión de proyectos de alto impacto para la región.

los estudios que ellos acababan de publicar. Y además de eso se hizo el inventario de capacidades de la Universidad [UTP]. Entonces eso fue lo que generó la focalización del Nodo [CIDT] (Barney Palacín, comunicación personal 2017).

Los estudios realizados al interior de la Universidad Tecnológica de Pereira sugirieron que gran parte de las capacidades de esta universidad podían inscribirse en el sector KPO. Como expresa la cita anterior, resulta relevante el “Estudio de capacidades como tecnologías medulares para la Gestión en KPO desde la Facultad de Ingenierías de la UTP” (Anexo 1), realizado por el Ing. Gilberto Vargas Cano, decano en aquel entonces de la Facultad de Ingenierías. Este inventario de capacidades se fundamentó en la producción intelectual y las líneas de investigación de los 19 grupos adscritos a esta Facultad, planteando seis tecnologías medulares transversales al desarrollo de KPO: 1) Inteligencia Artificial. 2) Diseño de Sistemas Digitales. 3) Modelado y Simulación. 4) Desarrollo de Componentes. 5) Calidad de *Software*. 6) Computación de Alto Desempeño¹⁶.

Pese a los avances en el diseño, la idea de CIDT con enfoque en KPO concebido como centro de una Red de Nodos de Innovación, desde sus inicios fue percibida en el entorno institucional como una idea *utópica, confusa, imposible*: un *sueño*. Este tipo de connotaciones han marcado desde sus inicios la vida

¹⁶ Respecto a la definición de este enfoque, el Ing. Gilberto Vargas explica: “La tarea que nos encomendaron era ¿cuál es el núcleo para hacer que esta sociedad se convierta en una sociedad de crecimiento tecnológico y de innovación? Después de investigar quedó claro que KPO es una tendencia mundial que sobre todo en la India produce billones de dólares, cuya característica es hacer que el conocimiento que se genera en un punto sea transferido a otro punto distinto ¿Cómo? Pues pagando por el mismo conocimiento. Entonces, en el KPO se hace transferencia real de conocimiento, el conocimiento se entrega a otro y el otro nos paga. Y cuando nos paga, naturalmente compensamos el esfuerzo, pero a además el conocimiento crece [...] El KPO puede hacerse en cualquier área, en cualquier escenario [...] tiene mucho que ver con la figura y la filosofía actual del software libre. Cuando se dice que el software crece a partir del trabajo de centenares, de miles de personas, cada uno hace un aporte y luego en el futuro cuando de dinero, porque lo va a dar, cada uno tiene la posibilidad real de obtener recursos importantes a partir de esa filosofía [...] Sin la filosofía del KPO el conocimiento estaría en nichos ocultos, la idea es que no esté en nichos ocultos, sino que se pueda transferir libremente, ampliamente. Y el truco es véndalo usted de tal manera que gane dinero” (Vargas, comunicación personal 2017).

institucional del CIDT, que paulatinamente ha ganado legitimidad y legibilidad mediante una maduración difícil, si se tienen en cuenta los múltiples procesos de validación y trámite burocrático que han debido cursar tanto a nivel externo, como al interior de la misma Universidad Tecnológica de Pereira.

1.2. Fase de gestión y negociación

Al trabajo de negociación del proyecto Red de Nodos de Innovación (y dentro de ella el proyecto CIDT) en la Comisión Regional de Competitividad, le siguieron otras negociaciones y agendamientos en instancias municipales y departamentales. Éstas dieron como resultado la inclusión del proyecto dentro de una serie de políticas públicas correlacionadas: el *Plan Estratégico de Emprendimiento de Risaralda* (2009), el *Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación* (2010), el *Acuerdo No. 71 de 2010 del Municipio de Pereira* (Pereira Innova), *Plan Regional de Competitividad (Visión 2032)*, *Visión Risaralda 2032*, Pereira 2032, *Planes de Desarrollo Municipal de Pereira 2008-2011 y 2012-2015*. Paralelamente, entre 2010 y 2012, cerca de 96 entidades público-privadas suscribieron Acuerdos de Entendimiento en el marco del proceso Sociedad en Movimiento, el cual tenía entre sus objetivos “desarrollar conjuntamente el proyecto Red de Nodos e Innovación, Ciencia y Tecnología” (Rodríguez-Herrera, 2012a: 64).

Por otro lado, el equipo formulador empezó a participar en los espacios municipales y departamentales convocados por Colciencias, en el marco del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Teniendo en cuenta que el país se preparaba para crear el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología del Sistema General de Regalías, estas reuniones sirvieron para realizar consultas sobre el funcionamiento del nuevo sistema. Fueron acompañadas inicialmente por la Dra. Doris Yaneth Rodríguez, quien se desempeñaba como Directora del Programa de Redes del Conocimiento de Colciencias. Posteriormente, se realizaron gestiones en Bogotá buscando validación técnica y apoyo en otras instancias de Colciencias. Uno de estos procesos de

validación ocurrió en 2009, cuando los asesores de Colciencias recomendaron incorporar a la Gobernación de Risaralda en la gestión del proyecto, así como plantear un presupuesto mucho más ambicioso, acorde con los alcances de un proyecto estructural de alto impacto¹⁷.

Siguiendo esta recomendación, en 2009 la Gobernación de Risaralda, Colciencias, la Alcaldía de Pereira y la Universidad Tecnológica de Pereira firmaron un Convenio Marco de Cooperación, con el objetivo de aunar esfuerzos “impulsar el proceso de creación, crecimiento y consolidación de empresas innovadoras y de base tecnológica en el Municipio de Pereira y el Departamento de Risaralda”. Estas entidades, excepto la Gobernación de Risaralda, llevaron a cabo un segundo convenio (Convenio Especial de Cooperación No. 350 de 2009), cuyo objetivo fue: "Aunar esfuerzos para diseñar e identificar las estrategias necesarias para construir el Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación". A este convenio específico se sumaron como socios el Área Metropolitana Centro Occidente y la Cámara de Comercio de Dosquebradas.

La ejecución de este convenio sirvió como preparación para la segunda validación técnica del Proyecto Red de Nodos de Innovación, que ocurrió en 2010. En esta ocasión evaluadores de Colciencias y el DNP observaron que el proyecto CIDT resultaba inviable por carecer de proyectos de innovación específicos. Buscando subsanar esta observación para concursar en una convocatoria próxima a cerrarse en aquel año, algunos grupos de investigación de la Facultad de Ingenierías que participaban del proceso, colaboraron de manera urgente en la formulación de 27 perfiles de proyecto, de los que derivarían los 15 proyectos de innovación que finalmente hicieron parte de la I Fase de Implementación del CIDT.

Por otro lado, hacia 2011, la Universidad Tecnológica de Pereira estableció una alianza específica con la Alcaldía de Pereira orientada a la construcción del Edificio del CIDT. Ambas entidades ejecutaron el Convenio de Cooperación No. 1188 de

¹⁷ El cálculo inicial de la inversión fue de 15 mil millones de pesos.

2009, cuyo objetivo fue “gestionar acciones necesarias, inherentes a las etapas de preinversión del proyecto ‘Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología’”. Posteriormente, estas dos entidades desarrollarían el Convenio de Cooperación No. 2094 de 2011, proyectado "para el aprestamiento e iniciación de las obras del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico CI&DT (Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología)".

Entre 2011 y 2012 la Oficina de Planeación de la Universidad Tecnológica de Pereira ejecutó el Convenio de Cooperación No. 593 de 2011, suscrito entre Colciencias, la Alcaldía Municipal de Pereira y la Universidad Tecnológica de Pereira, orientado a reforzar la formulación del CIDT. Uno de los objetivos específicos de este convenio fue: “Formular el proyecto del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico de la Red de Nodos de Innovación”. El desarrollo de este objetivo daría lugar a una primera versión del documento de formulación del proyecto CIDT, que entró en un proceso de validación con el panel de expertos de Colciencias.

En diciembre de 2012 el proyecto CIDT había sido presentado dos veces a evaluación del panel de expertos, en un proceso de clasificación necesario para obtener financiación, que requería un mínimo de 80 puntos. En 2013, el proyecto finalmente fue avalado por parte de Colciencias. Ese año la Alcaldía de Pereira aspiraba a presentarlo ante el Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) del Fondo de Ciencia y Tecnología del Sistema General de Regalías, tal como ya había presentado otro proyecto¹⁸. Sin embargo, los procedimientos del OCAD cambiaron y el único ente territorial que quedó autorizado para presentar proyectos fue la Gobernación de Risaralda.

El trámite del proyecto CIDT ante el OCAD se detuvo por algunos meses, porque el gobernador de Risaralda de aquel momento decidió no avalar los proyectos que se presentaron al Fondo de Ciencia y Tecnología. Aunque luego cambiaría su decisión, tras una serie de negociaciones, que en el caso del

¹⁸ Proyecto “Desarrollo de Capacidades Científicas y Tecnológicas en Biotecnología aplicada a los Sectores de la Salud y la Agroindustria en el Departamento de Risaralda”, ejecutado por la Universidad Tecnológica de Pereira.

CIDT derivaría en ajustes presupuestales del proyecto. Durante esta negociación los actores que conforman la Red de Nodos de Innovación concertaron una estrategia coordinada, orientada a impulsar el aval del gobierno departamental, con la condición de obtener financiación para todos los nodos. Tal estrategia implicó un recorte en los presupuestos de algunos nodos que concentraban mayores inversiones, como el CIDT. En este sentido, varios de los entrevistados reconocen que uno de los grandes resultados del proceso de gestión e implementación del CIDT es que ha sido un proyecto construido en red¹⁹.

Volviendo al trámite del proyecto CIDT ante el OCAD, cabe anotar que durante esta etapa el presupuesto original del proyecto (calculado en \$38.400.000) sufrió una reducción del 41,4% (-\$15.903.145.684), redefiniéndose un presupuesto final de \$22.496.854.316. Según el testimonio de la persona que elaboró el presupuesto final, de los 18 mil millones de pesos que se solicitaban inicialmente al Sistema Regional de Regalías para financiar la implementación del CIDT, la contrapartida se redujo a cerca de 11 mil millones de pesos. Lo cual significó cambios en los componentes, tiempos y metas del proyecto. Mucho más teniendo en cuenta que, como fruto de las negociaciones, se decidió adicionar un nuevo componente (Banco de Talentos); el cual incorporó los microproyectos de dos entidades que se sumaron como socios del proyecto CIDT: Incubar Eje Cafetero y SENA. Es decir, los ajustes realizados durante la etapa de negociación implicaron una disminución del costo de la implementación inicialmente previsto, con un aumento en el número de componentes y alcances.

Concatenando lo ocurrido en las negociaciones dadas, entre 2009 y 2013, puede concluirse que la necesidad de captar recursos externos para viabilizar este proyecto condujo, según testimonios del equipo formulador, a un diseño con ciertos supuestos y grados de incertidumbre. El cual, si bien permitió aprovechar ventanas de oportunidad, también afectaría la operación del proyecto, como veremos a continuación.

¹⁹ El costo total de la implementación del proyecto Red de Nodos de Innovación se ha calculado en 1.2 billones de pesos. De ahí que la financiación obtenida hacia 2013 corresponde con el 35% de ejecución de la Red.

Sobre la búsqueda de escenarios de salida, uno de los ingenieros que hizo parte del equipo formulador plantea:

El proyecto nos lo tratan de cambiar muchas veces, empezando por el propio Colciencias. Porque el proyecto es una ruptura conceptual en torno a lo que son los laboratorios de investigación versus los laboratorios de innovación. Yo creo que el mismo proyecto en otro momento del tiempo, por decir hoy, pasa con mucha más facilidad que como pasó en su momento. Nosotros tuvimos que ceder –en el buen sentido de la palabra– muchas pretensiones para que el proyecto pasara. Cuando digo pretensiones me refiero a resultados esperados del proyecto en unos niveles superiores. Digamos mediando por la cultura tradicional de la investigación, lo cual creo que al final resultó bien. Al final le termina sumando al ecosistema. Pero realmente eso fue una lucha que nosotros tuvimos que dar con los evaluadores y con el propio Colciencias, porque se tenía una concepción tradicionalista de los laboratorios y los centros de investigación. Versus nuestro ideal de que era un enfoque de la innovación aplicada a la creación de empresa. Que creo que hay que mejorar si estuviéramos en ese momento. Creo que hay que tener estándares más claros, es decir, rutas de salida no tan abiertas, que fueran más concretos los resultados. No en el tema de indicadores, sino en cómo se protocolizaban y se estandarizaban. Lo perfecto es enemigo de lo bueno, entonces eso también es una dificultad. Si uno quiere tener el proyecto perfecto, nunca lo va a tener. Nosotros lo que hicimos fue —y de eso no nos arrepentimos, yo creo que es parte del éxito del proceso— buscar escenarios de salida. Y el escenario de salida era un poco abierto, pero estaba claro el escenario de salida. Y a eso se llegó (Perdomo Gamboa, 2012, comunicación personal).

Finalmente, la Gobernación de Risaralda, la Alcaldía de Pereira, la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad Católica de Pereira, Parquesoft Risaralda, Incubar Eje Cafetero y el SENA, lograron comprometer en conjunto una contrapartida total

de \$11.533.854.316 para la primera fase de implementación del CIDT, equivalente al 51,2% de la inversión total (\$22.496.854.316) oficializada según el Acuerdo 005 de 19 de julio de 2013 del OCAD, del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías.

Por lo expuesto, a través de estas aprobaciones técnicas y políticas el CIDT ha ido sumando aliados, ha ganado detalle técnico y claridad discursiva, a su vez, la idea original ha sufrido algunas transformaciones. No puede desconocerse que parte de las contingencias dadas durante la I Fase de Implementación obedecen al carácter pionero de este proyecto, reflejando –por ejemplo– su incapacidad para traducirse ante determinadas audiencias. Como veremos en las páginas que siguen, un siguiente momento crítico para el proyecto CIDT ocurriría en 2014, a causa de demoras en la ejecución y a cambios en el gobierno de la Universidad Tecnológica de Pereira que implicaron un nuevo ciclo de validación interna.

La tabla que sigue resume los aspectos básicos del proyecto consignados en la formulación narrativa del proyecto, elaborada por la Universidad Tecnológica de Pereira y la Alcaldía de Pereira (2013), incluyendo sus documentos anexos. Se extraen datos provenientes del Anexo 6.5. del proyecto, correspondiente a la matriz de la Metodología General Ajustada del DNP.

Tabla 1. Descripción del proyecto “Implementación del CIDT con enfoque de gestión en KPO”.

| | |
|--------------------------------|---|
| Problema central | Bajo uso y desarticulación de las capacidades instaladas en la región para la gestión estratégica de la innovación y la investigación en el sector KPO (Tercerización de Procesos de Conocimiento). |
| Entidades financiadoras | Sistema General de Regalías - Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (SGR – Fondo CTel). Gobernación de Risaralda. Alcaldía de Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira. Universidad Católica de Pereira. Parquesoft Pereira. Incubar Eje Cafetero. SENA regional Risaralda. |
| Localización geográfica | Municipio de Pereira, Risaralda. |
| Población objetivo | 457.103 personas (empresarios, estudiantes y sociedad civil). |
| Inversión total | \$22.496.854.316 |

| | |
|--|--|
| Inversión proveniente del Sistema General de Regalías | \$10.963.000.000 (48,8%) |
| Inversión proveniente de otros socios | \$11.533.854.316 (51,2%) |
| Presupuesto por fuente de financiación | Universidad Tecnológica de Pereira: \$ 9.064.350.653 Alcaldía de Pereira: \$ 2.026.042.383 Universidad Católica de Pereira: \$ 183.461.280 Incubar Eje Cafetero: \$ 60.000.000 SENA: \$ 200.000.000 SGR – Fondo CTel: \$10.963.000.000 |
| Tiempo de ejecución proyectada | 2 años |
| Ejecutor | Universidad Tecnológica de Pereira |
| Objetivo general | Capacidades regionales potencializadas para la gestión de la innovación e investigación en el sector KPO. |
| Indicadores que miden el objetivo general | <ul style="list-style-type: none"> - Construcción y puesta en marcha de un edificio del CIDT. - 14 proyectos apoyados por el componente de gerencia para la innovación en el sector KPO. - 1000 personas en edad escolar participando activamente en espacios asociados a la apropiación social del conocimiento. - 14 proyectos con enfoque KPO apoyados para la generación de <i>Spin-off</i>. - 50% de los actores del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación activos para la gestión del sector KPO. |
| Objetivos específicos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Generar condiciones a través del aprovechamiento de capacidades instaladas en la región y el mejoramiento de la infraestructura tecnológica para el desarrollo de proyectos de innovación en KPO articulando a la comunidad a los desarrollos generados. 2. Desarrollar un sistema de gestión para apoyo y acompañamiento a innovadores en formulación, gestión y asesoría estratégica jurídica y comercial de proyectos soportados en herramientas de información y gestión y las capacidades del sistema CTI. 3. Construir espacios flexibles con infraestructura tecnológica especializada para el desarrollo de negocios e interacción empresarial; y espacios abiertos para la interacción de niños, jóvenes y comunidad, con la tecnología y procesos de innovación. 4. Establecer estrategias que fomenten la articulación del sistema educativo y la formación de recurso humano en pregrado y en postgrado con pertinencia y afinidad para el desarrollo de la investigación e innovación en el sector KPO. 5. Construir redes de interacción para fortalecer el vínculo entre empresas, universidades, estado y otras entidades de apoyo al desarrollo de la innovación. 6. Desarrollar estrategias de promoción para la comercialización de nuevas tecnologías, que permitan la adaptación de las empresas a los mercados globales y los mercados de capital. 7. Definir una estrategia articulada con las instituciones de educación superior para que los programas de formación de la región respondan a las necesidades de los sectores estratégicos. 8. Definir actividades conjuntas con los actores involucrados con el desarrollo de la innovación y el desarrollo tecnológico a nivel regional para aprovechar los recursos existentes a nivel nacional. |

| | |
|---|---|
| Componentes del proyecto | Componente 1. Proyectos de Innovación en KPO. Componente 2. Gestión de la Innovación. Componente 3. Infraestructura para el Desarrollo de la Innovación en KPO. Componente 4. Banco de Talentos. |
| Líneas de focalización | Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS). <i>Smart Grids</i> . Desarrollo de <i>Software</i> . |
| Tecnologías priorizadas medulares | Inteligencia Artificial. Diseño de Sistemas Digitales. Modelado y Simulación. Desarrollo de Componentes. Calidad de <i>Software</i> . Computación de Alto desempeño. |

Fuente: Con base en Universidad Tecnológica de Pereira y Alcaldía de Pereira (2013).

1.3. Fase de pre-ejecución y primer año de ejecución

Colciencias acompañó el proyecto CIDT hasta el momento en que fue aprobado por parte del OCAD. A partir de ahí, las consultas empezaron a dirigirse ante el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, quien relacionó una serie de requisitos que la Universidad Tecnológica de Pereira debía cumplir para el desembolso de la inversión aprobada. Era julio de 2013, apenas se estaba conformando el Sistema General de Regalías, reglamentado mediante la Ley 1530 de 2012. El proyecto CIDT era uno de los primeros proyectos que operaba en el marco del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación de este Sistema, convencionalmente orientado a inversiones en infraestructura.

A nivel institucional existía una alta incertidumbre en cuanto a la ruta y los procedimientos administrativos a seguir, por ejemplo, algunos de los indicadores inicialmente formulados tuvieron que ajustarse en los términos permitidos en la plataforma del Sistema General de Regalías. Como resume el ingeniero que realizó estos trámites: “era un sistema nuevo, nadie sabía a qué se estaba enfrentando, ni los ejecutores, ni los controladores, nadie” (Ocampo Bedoya, comunicación personal, 2017).

Tras cumplir los requisitos exigidos, los recursos se desembolsaron y la ejecución del proyecto inició el 1 de abril de 2014. En ese momento el Ministerio de Hacienda pasó a un

segundo plano y el DNP continuó realizando el acompañamiento al proyecto. De los 10.963 millones de pesos aprobados en el OCAD de 2013, 7.833 millones fueron asignados a la vigencia 2013-2014 y 3.130 millones asignados a la vigencia 2015-2016. Dado que los recursos desembolsados en 2014 eran insuficientes para cumplir las metas previstas, fue necesario tramitar una aprobación de vigencias futuras ante la Gobernación de Risaralda.

A nivel operativo, el equipo directivo de la Universidad Tecnológica de Pereira de aquel entonces decidió realizar un concurso público para seleccionar el cargo de director del proyecto. Por otro lado, consideró no contratar una interventoría externa sino valerse de la figura de supervisión interna. Esta supervisión se sumó a las funciones de la Jefatura de Oficina de Planeación de la Universidad, en ese momento a cargo de la Ing. Viviana Barney Palacín, quien contaba con un equipo de soporte compuesto por la Dra. Ana María Cifuentes (soporte jurídico) y el Ing. Julián Sanint (soporte técnico administrativo). Esta decisión buscaba optimizar los recursos humanos disponibles, en relación con un presupuesto que –como hemos visto– había sido recortado como fruto de las negociaciones de 2013.

Cabe considerar que en abril de 2014 estaba en vigencia la Ley de Garantías electorales, programada hasta el 25 de mayo de 2014. Esta restricción se extendió hasta el 15 de junio debido a la segunda vuelta para elecciones presidenciales. Es decir, durante los primeros dos meses y medio de ejecución del proyecto se tuvieron demoras por el trámite de licitaciones para realizar contrataciones públicas. A ello se sumaban restricciones jurídicas, dadas por las sinergias entre la Ley 80 de 1993, que regula el régimen de contratación universitario, y la Ley 1530 de 2012, que regula el Sistema General de Regalías. Quienes trabajaron en aquella época en el proyecto recuerdan que había procedimientos que un marco legal permitía hacer, pero el otro marco no los permitía. En algunos aspectos existían vacíos legales, mientras en otros, exceso de trámites.

Por otro lado, después de un año de la aprobación de los recursos, entre los grupos de investigación que trabajaron en la fase de formulación empezaron a surgir preguntas en relación a la

fecha de inicio real de la fase de implementación. Valga considerar dentro de la atmósfera institucional, que en aquel momento la plantilla del proyecto ya no contaba con las personas que lideraron el equipo formulador. Solo permanecían de ese equipo dos profesionales (la Adm. Lina González y el Ing. Mauricio Ocampo), quienes continuaron en la fase de implementación cumpliendo funciones asistenciales. Ellos pasaron a ser orientados por un director altamente calificado, aunque sin experiencia específica en el sector público, ni en el proyecto.

La ausencia de experiencia específica limitó la capacidad de la dirección para actualizar la planeación del detalle de la ejecución a las condiciones institucionales y económicas (el proyecto fue presentado en el 2012 y comenzó ejecución en 2014). Por otro lado, con el transcurrir de los meses la interpretación que hacía el director de los productos relacionados con el *Componente de Gestión de la Innovación y el Componente de Apropiación Social del Conocimiento y Banco de Talentos*, empezó a distar de lo concebido por el equipo formulador. Respecto al perfil requerido para la dirección de este proyecto, el Ing. Daniel Perdomo Gamboa, quien ayudó a liderar la fase de formulación explica:

Uno puede decir en términos generales que un gerente de proyecto es capaz de ejecutar cualquier proyecto, desde que tenga el equipo técnico con el perfil adecuado. Sin embargo, aquí como es un tema básicamente de gestión y transformación cultural pues el perfil debía ser muy específico, de manera que no fuéramos a perder la curva de aprendizaje que en ese momento se tenía (Perdomo Gamboa, comunicación personal 2017).

Unido a la dificultad para conformar un equipo de alto rendimiento, el segundo semestre de 2014 estuvo marcado por el cambio de rector en la Universidad Tecnológica de Pereira, lo que derivó en demoras en los procesos de *advocacy* impulsados desde el CIDT. Es así como, finalizando el año 2014, la dinámica de trabajo con los actores de la Red de Nodos de Innovación se detuvo, el relacionamiento con los aliados del proyecto no se concretaba en los productos esperados y se empezaron a generar tensiones con los grupos de investigación.

De esta manera el proyecto CIDT perdía una curva de aprendizaje de alrededor de siete años en gestión pública. Perdía además un tiempo valioso en la actualización de la planeación, que –como veremos– conduciría luego a cuellos de botella en el proceso administrativo²⁰. Adicionalmente, la ausencia de victorias tempranas comenzó a restar legitimidad a las negociaciones que debía establecer el CIDT con sus *stakeholders*.

Si bien la Universidad Tecnológica de Pereira tenía un sistema de estímulos para sus docentes de planta y transitorios que realizan actividades de investigación, existían vacíos en cuanto a las remuneraciones a las que podían aspirar en el marco de proyectos de innovación susceptibles de convertirse en *Spin-off* (tal y como estaba planteado en el proyecto CIDT). Tampoco estaban claros los procedimientos de valoración económica de desarrollos tecnológicos; la propiedad intelectual de los productos generados en el CIDT; y la participación de los servidores públicos como socios o accionistas de *Spin-off*. Estos vacíos surgían de la ausencia de una ley que reglamentara el funcionamiento de las *Spin-off* en Colombia, la cual sería aprobada el 7 de julio de 2017, cuando la I Fase de la implementación del proyecto CIDT (con recursos de regalías) había culminado²¹.

En este contexto institucional inició la ejecución del proyecto, que implicó comenzar por seleccionar los primeros proyectos de innovación que serían desarrollados en el Centro. Del portafolio de proyectos preliminar, compuesto por 27 perfiles definidos durante la fase de formulación, se realizó una revisión del grado de madurez y pertinencia (en relación con los recursos disponibles), decidiéndose a priorizar 14 proyectos. Hacia 2014 los grupos de investigación del Centro iniciaron la ruta de ejecución de estos proyectos, que entraron en un proceso de acompañamiento, validación y trámite, del cual habla el siguiente *verbatim*:

²⁰ Por ejemplo, asincronías en el diseño del Componente de Apropiación Social del Conocimiento y en el Componente de Infraestructura para la Innovación relacionadas con la construcción del Parque ABCiencia (antes denominado Parque Sapiens).

²¹ Esta ley define a las *Spin-off* como: “aquella empresa basada en conocimientos, sobre todo aquellos protegidos por derechos de Propiedad Intelectual, gestados en el ámbito de las IES, resultado de actividades de investigación y desarrollo realizadas bajo su respaldo, en sus laboratorios e instalaciones o por investigadores a ellas vinculados, entre otras formas” (Art. 1 Ley 1838/17).

Cuando los recursos llegaron [...] pues los grupos que habían participado en el proceso de formulación dijeron ‘bueno, listo, vamos a participar’. Sin embargo, no fue la participación tan directa. Hubo una serie de requisitos. Digamos que en el medio del proceso hubo variaciones, a algunos grupos les tocó hacer más que a otros porque los procesos administrativos no estaban bien definidos desde el comienzo. Entonces dependiendo de la época pues hubo más o menos trámites que cumplir. Yo podría decir que de los proyectos que desarrollé, hay uno que surtió un tipo de trámite, otro, otro y otro. [A medida que pasaba el tiempo] se requerían más cosas (López Echeverry, comunicación personal 2017).

Según el equipo ejecutor, durante el primer año se realizó un acompañamiento a los grupos de investigación del Centro por parte del *Componente de Proyectos de Innovación*. Este proceso buscaba facilitar el tránsito de proyectos de investigación a proyectos de innovación, no obstante, se carecía de protocolos y estándares para la presentación de proyectos. El desarrollo de este tipo de protocolos y estándares fue progresivo, siendo parte del mismo proceso de Implementación del CIDT. Por ello, ante el Comité Evaluador de Proyectos del CIDT se presentaron proyectos con formatos disímiles y los criterios de priorización que fueron evolucionando, tal como lo indica la cita anterior²².

De acuerdo con los entrevistados, una vez los proyectos de innovación eran aprobados, iniciaban un proceso de contratación del equipo de trabajo, que implicaba una serie de trámites y aprobaciones por parte de varias oficinas (dirección del CIDT, supervisión/interventoría, Oficina de Planeación, Oficina Jurídica). En ciertas ocasiones, algunas propuestas de contratación llegaron a completar hasta de 8 a 10 ajustes²³, derivando en demoras que llevaron a que una parte del personal preseleccionado para

²² Según algunos expertos que participaron en el Comité, ciertos proyectos se aprobaron teniendo como criterio general que correspondieran con el prediseño incluido en la formulación del proyecto, los laboratorios y recursos disponibles para la fase de implementación. Con todo, este Comité Evaluador recomendó mejorar en la estandarización del mecanismo de acompañamiento, trazabilidad y validación de proyectos.

²³ Hay un caso específico, de un contratista que habla de un total de 20 versiones de su propuesta inicial de trabajo.

los proyectos a que declinaran la oferta laboral. Así salieron de la plantilla algunos ingenieros que habían participado en la fase de formulación, perdiéndose –una vez más– parte de la curva de aprendizaje del CIDT.

En resumen, se identifican dos dificultades fundamentales durante la I Fase de Implementación del proyecto CIDT: 1) demoras en la conformación del equipo de trabajo, 2) así como demoras en la actualización global de la planeación del proyecto formulado en 2012. Fruto de ello, las adquisiciones y contrataciones de equipos de trabajo se fueron realizando a diferentes velocidades, derivando en asincronías y cuellos de botella al interior de los proyectos de innovación y entre componentes.

Es así como la I Fase de Implementación partió del supuesto que durante el primer año se realizarían las adquisiciones para dotar los laboratorios y, en paralelo, se formularían los 14 proyectos de innovación. No obstante, los laboratorios no estuvieron listos cuando los proyectos estuvieron formulados. En consecuencia, se optimizaron recursos institucionales para que los proyectos comenzaran a ejecutarse en equipos con los que ya contaba la institución y/o los grupos de investigación, sin disponer del soporte técnico previsto. Se trató entonces de una expectativa no cumplida que agregó tensiones en los grupos de investigación, quienes vieron frustradas sus posibilidades de obtener mejores resultados.

Considerando este tipo de restricciones, la cotidianidad del primer año de ejecución del proyecto CIDT (2014) transcurrió en medio de reuniones de aprestamiento, reuniones del Comité de Evaluación de Proyectos, consultas jurídicas, diseño de una estrategia de comunicaciones, revisión de propuestas de contratación y de compras. En octubre de 2014 se dio comienzo a una estrategia de relacionamiento denominada “Los Jueves de la Innovación”, que se realizó en alianza con la Cámara de Comercio de Pereira²⁴. Ese mismo año, el CIDT participó en una actividad

²⁴ Se trataba de dos eventos mensuales dirigidos a innovadores, con la participación de expertos invitados. Según la prensa: “un espacio para que los innovadores de la ciudad resuelvan algunas de sus inquietudes de manos de expertos en el tema y puedan conocer y fortalecer las necesidades del ecosistema” (Oficina de Comunicaciones UTP, 2014).

de apropiación social del conocimiento en el marco Proyecto Círculo Virtuoso (realizado por la Alcaldía de Pereira, la UTP, la Universidad Libre y Comfamiliar), del cual existe una publicación titulada “APROPIA. Estrategias didácticas para la apropiación social de la ciencia” (Caro Isaza, Rodríguez-Herrera y Barney Palacín, 2015).²⁵

Dentro del balance del primer año de ejecución del proyecto, hay que considerar que en octubre de 2014 inició la transición hacia un nuevo gobierno universitario al interior de la Universidad Tecnológica de Pereira. Tras casi 15 años de ejercicio como rector, el Ing. Luis Enrique Arango Jiménez dejaba el cargo, cediendo el paso –como él mismo lo diría en su carta de renuncia– “a otros liderazgos que con todo derecho, capacidad y probidad pueden hacerlo”. A partir de ese momento –y hasta el 9 de diciembre de ese año– asumió como rector encargado el Dr. Jhoniers Guerrero Erazo, iniciando un periodo de acople para el proyecto CIDT en términos de gestión.

La transición en el gobierno universitario derivó en una atmósfera de incertidumbre que desestabilizó al equipo de trabajo del CIDT, evidenciando tensiones acumuladas con los grupos de investigación. Así lo recuerda la Adm. Lina Marcela González, quien hizo parte del equipo formulador y trabajó en la implementación del proyecto hasta diciembre de 2014:

25 El CIDT se concibe en su formulación como uno de los eslabones del Círculo Virtuoso. El Círculo Virtuoso es un proyecto de alto impacto promovido por Sociedad en Movimiento. Fue diseñado y ejecutado en su fase piloto (2012-2015) por la Universidad Tecnológica de Pereira, la Alcaldía de Pereira, Comfamiliar Risaralda y la Universidad Libre seccional Pereira. Un Círculo Virtuoso es un mecanismo integral que busca articular, focalizar y modernizar la oferta pública vigente, propendiendo por la articulación de ciclos vitales con ciclos productivos, con el fin de brindar oportunidades de formación con calidad desde la primera infancia hasta la educación superior. En diciembre de 2015 este proyecto se convirtió en política pública del Municipio de Pereira, mediante el Acuerdo No. 72 “por el cual se declara y adopta como prioridad estratégica la ampliación de cobertura y cualificación de la oferta de atención integral a la primera infancia del municipio de Pereira, a través de los Centros de Desarrollo Infantil (CDI) articulando y complementando la oferta de atención con el modelo Círculo Virtuoso”. Este Acuerdo ordena la articulación entre el Sistema Municipal de Educación, los Sistemas Nacional y Departamental de Innovación, Ciencia y Tecnología, la Comisión Intersectorial de Primera Infancia, el Sistema Educativo colombiano y el Sistema General de Seguridad Social en Salud.

Fue muy traumático porque en octubre cambia el rector de la Universidad Tecnológica de Pereira y se cambiaron todas las condiciones [...] El proyecto luego nos dimos cuenta que nos estábamos como ahogando porque ya había como más o menos 6 meses de atraso. Con los investigadores llegó un momento, en el cambio de administración, en que dijeron que ya no querían trabajar, que no había condiciones para el Nodo, que no querían que sus productos estuvieran ahí. Porque ya no había un concepto claro de la figura jurídica del Nodo, comenzó a discutirse el tema de la propiedad intelectual de los productos de investigación (Entrevista, Lina Marcela González, consultora, 2017).

En el año 2014 el proyecto CIDT recibió dos auditorías por parte del DNP. La primera, ocurrió en septiembre. Fue una visita de rutina que el DNP realizó a toda la Universidad Tecnológica de Pereira. Un mes después se llevó a cabo una visita de monitoreo denominada ‘auditoría visible’, dirigida específicamente al proyecto CIDT. Esta visita surgió de un sorteo, el cual determinó que el CIDT sería sujeto de tres visitas de monitoreo, denominadas ‘auditorías visibles’: una auditoría de apertura, una auditoría de seguimiento y una auditoría de cierre. La auditoría de apertura se realizó en octubre de 2014, la de seguimiento en mayo de 2016 y la de cierre se proyectó para agosto de 2017.

Durante la visita de octubre de 2014, el DNP recomendó mejorar el rigor documental de algunos procedimientos y mejorar el rigor en la ejecución. Teniendo en cuenta que había transcurrido alrededor del 30% del tiempo de ejecución y solo se había avanzado en un 10% de las metas. Según algunos entrevistados, las visitas de monitoreo sirvieron para visibilizar algunas equivocaciones, así como posibilidades de mejora, por lo cual, a la larga han fortalecido el proceso de ejecución del proyecto.

Para la segunda auditoría visible, realizada entre abril y mayo de 2016, el proyecto se había normalizado y las observaciones previas habían sido subsanadas, el único ajuste relevante del proyecto tuvo que ver con adiciones de tiempo que sumaron alrededor de 1 año y dos meses. Finalmente, la auditoría visible

de cierre se realizó en agosto de 2017, logrando una muy positiva evaluación técnica, administrativa y social. Así se registró en la prensa el desarrollo de esta auditoría:

“Quiero felicitar a la UTP por el compromiso asumido en el direccionamiento del proyecto y a la dirección del CIDT por los logros obtenidos, fuimos muy exigentes como interventores, porque no solo fue el manejo eficiente de los recursos y la entrega de productos sino la calidad de ellos, esto fue bastante dispendioso, pero se logró en los mejores términos”, señaló el interventor.

Explicó a la auditoría que el primer semestre fue de pruebas para los productos que surgieron en cada una de las líneas, los cuales hoy cuentan con la certificación de expertos considerados autoridades de primer orden en cada una de las especialidades.

Uno de los aspectos que llaman la atención es que el 62% de los recursos fueron para apoyar a las Spin off, es una apuesta interesante, a pesar de los requerimientos que se tenían para el fortalecimiento de infraestructura física y dotación de espacios.

Hoy el CIDT con sus laboratorios ha despertado el interés de organismos nacionales e internacionales para desarrollar trabajo conjunto, dado que en algunos casos no hay capacidad tecnológica en la región y el país en líneas novedosas de desarrollo tecnológico, por lo que el CIDT se convierte desde ya en referente global.

En el acto de apertura de la Auditoría visible, se destacó también el trabajo riguroso adelantado por el CIDT para desarrollar la estructura del Sistema de Gestión de Ciencia y Tecnología para el departamento de Risaralda.

“La culminación de este proyecto con recursos del Sistema General de Regalías genera grandes capacidades y abre nuevos retos al CIDT para el fortalecimiento de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación para Risaralda” expresó finalmente Viviana Lucía Barney, directora del Centro (Universidad Tecnológica de Pereira - Oficina de Comunicaciones, 2017 agosto 14).

1.4. Cambio de gerencia, segundo y tercer año de ejecución

Para diciembre de 2014, cuando se posesionó oficialmente el nuevo cuerpo directivo de la Universidad Tecnológica de Pereira, el proyecto CIDT completaba ocho meses de ejecución y era supervisado desde la Oficina de Planeación. Como hemos señalado, el proyecto era fruto de un proceso de gestión y negociación interinstitucional de cerca de siete años. Además, proponía un concepto de transferencia tecnológica que en su momento rompió con el paradigma de Colciencias, teniendo en cuenta que la figura de un centro de innovación solo sería incorporada en la reglamentación del país hasta octubre de 2015, cuando Colciencias publicó la Guía Sectorial de Ciencia, Tecnología e Innovación²⁶. En otras palabras, el proyecto CIDT se gestó cuando aún no existía en el país espacio conceptual para una idea de esta naturaleza, conllevando las desventajas de los pioneros (que analizaremos en el Capítulo 8).

Así recuerda el segundo año de ejecución el Ing. Francisco Uribe, quien asumió el cargo de Jefe de la Oficina de Planeación en diciembre de 2014:

Empezamos a conocerlo de manera rápida, no solo era conocerlo, sino que había que tomar decisiones para reorganizar el proyecto. Realmente el proyecto desde el punto de vista administrativo y financiero lo encontramos desordenado, había que ordenarlo porque no era claro y había retrasos en diferentes frentes de acción [...] No estaba al día. Pero el proyecto como tal es un proyecto absolutamente novedoso. Yo creo que de todas maneras hay que reconocerle en su momento al equipo de [la Oficina de] Planeación que estaba haciendo apuestas de avanzada, novedosas, que en principio no era fácil de socializar, que

²⁶ Esta guía define los centros de innovación como “organizaciones públicas o privadas sin ánimo de lucro, independientes con personería jurídica propia o dependientes de otra persona jurídica, establecidas en Colombia, cuyo objeto social es contribuir a la mejora de la competitividad y de la productividad del tejido empresarial del país, a través de la mejora de los procesos y resultados de innovación, mediante el desarrollo de políticas, estrategias y programas como la prestación de servicios dirigidos” (Colciencias, 2015: 44).

tomadores de decisiones lo apropiaran (Uribe Gómez, comunicación personal 2017).

Las razones que restringieron la apropiación del proyecto por parte del nuevo equipo directivo de la Universidad tienen que ver con que se trataba de una inversión cercana a los 22 mil millones de pesos²⁷, proyectada a un plazo de 2 años que se había cursado en un 33% del tiempo. El proyecto presentaba –como se ha descrito– rezagos en el cumplimiento de metas, dificultades para hacer efectivas algunas compras debido a la tasa de cambio del dólar, incertidumbres en la especificidad técnica de algunos productos y dificultades en la conformación del equipo de trabajo.

Para ese momento algunos gestores y directores de proyectos de innovación entrevistados percibían que las metas “*no se iban a lograr*”, que las “*cifras eran astronómicas*” y que el proyecto estaba ganando mala reputación al interior de la Universidad. Sumado a ello existían diferencias en los lenguajes de valoración empleados por el equipo formulador del proyecto CIDT y el nuevo cuerpo directivo de la Universidad, lo cual lo convertía en un proyecto “*difícil de vender*”, tal como plantea el Ing. Uribe.

Cabe tener presente que la creación del CIDT conllevaba articulaciones entre la investigación científica y el mercado, que irrumpían en la forma en que convencionalmente se habían dirigido las funciones de investigación y transferencia tecnológica en la Universidad Tecnológica de Pereira. Este tipo de rupturas conceptuales ya se habían hecho presentes durante el proceso de validación técnica del proyecto ante el panel de expertos de Colciencias. Por ejemplo, en aquella época los expertos no concebían la posibilidad de implementar un Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico sin tener previamente diseñados un conjunto de proyectos de innovación. Tampoco se comprendía la diferencia entre los laboratorios de innovación propuestos y los laboratorios de investigación clásicos. A la vez, no resultaba muy clara la relevancia del propósito relacionado con aumentar la ‘masa

²⁷ Equivalentes al 16% del presupuesto de la Universidad para 2014.

crítica' como base de la sostenibilidad del proyecto²⁸. En términos del ex-rector, Ing. Luis Enrique Arango, parte de estas dificultades surgían de la interlocución con “evaluadores que descalificaban la validez del concepto de transferencia tecnológica, [sin] entrar a diferenciar el CIDT de los proyectos tecnológicos” (Arango Jiménez, comunicación personal 2017).

Algunos de estos interrogantes también surgieron dentro del nuevo equipo directivo que asumía la ejecución del proyecto. Interesados en *ver y palpar* materializaciones concretas del proyecto CIDT, los primeros desencuentros se dieron a nivel terminológico. Según algunas entrevistas, la retórica proveniente del campo de la innovación, en principio generó extrañamiento y confusión entre el cuerpo directivo. Así se explica en el siguiente fragmento de entrevista:

Esos nombres en inglés, a mí me parece que generan mucha confusión. Una cosa que no me gusta de los innovadores y emprendedores es que toman prestadas unas palabras de otras áreas del conocimiento y las usan muy mal. Entonces que el ecosistema [...] Eso genera mucha confusión [...] Es la formación de uno [Biología]. Uno ve la diferencia entre la formación de un ingeniero, las diferencias de conceptualización son muy grandes, de temática, de lenguaje [...] Hay unas palabras que son de la innovación, que son del emprendimiento y cuando uno se va a los textos en inglés, de verdad utilizan esas palabras. Entonces uno tiene que tener la apertura y la capacidad para

²⁸ Según la terminología empleada en el proyecto CIDT, por ‘masa crítica’ se entiende una cantidad mínima de personas y grupos interesados en el fomento del sector ciencia, tecnología e innovación, así como sus capacidades y dinámicas. Varias de las metas trazadas para la primera fase de implementación del CIDT están orientadas a la creación de tal ‘masa crítica’ para el fortalecimiento de sectores estratégicos del Eje Cafetero. Así se expresa la idea en el diseño del CIDT: “Otro impacto clave es la construcción de masa crítica, el proyecto contempla la creación de Spin Offs, la generación de alianzas estratégicas, la vinculación de empresas y emprendedores, que constituyen esencialmente la masa crítica beneficiaria del proyecto, sin embargo, es importante aclarar que como parte del círculo virtuoso, este proyecto vincula también a la comunidad universitaria de la región y se articula con proyectos complementarios actualmente en marcha enfocados a la formación de talento humano (Ondas, Pequeños Científicos, Mega Colegios, Jardines Sociales, Programas de Acceso a la Educación Superior, Fomento a la Formación Técnica y Tecnológica y formación de alto nivel para el sector)” (Universidad Tecnológica de Pereira y Alcaldía de Pereira, 2013:51).

aceptarlas, pero es un aprendizaje que es muy duro y que hay que llevarlo a cabo (Marulanda Ángel, comunicación personal 2017).

Ante la disyuntiva entre asumir el liderazgo de un proyecto pionero, difícil de comunicar y con demoras en la ejecución, o bien, suspender su ejecución, la nueva dirección de la Universidad Tecnológica de Pereira optó por lo primero. El equipo directivo decidió aprender de forma rápida el proyecto y acometer las medidas necesarias para llevarlo a feliz término. Por ello, algunos de sus integrantes concluyen que la implementación del CIDT significó “un gran aprendizaje”, que “se ha convertido en un reto institucional” (Marulanda Ángel, 2017, comunicación personal).

Para ganar control jurídico y técnico sobre la implementación del CIDT, la dirección de la Universidad Tecnológica de Pereira definió en diciembre de 2014 cuatro medidas claves: 1) designó una nueva persona para la dirección del proyecto; 2) decidió contratar una interventoría externa; 3) planteó un proceso de coordinación interna entre la Oficina de Planeación y la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión, alrededor del proyecto CIDT; 4) desestimó cualquier posibilidad de alianza público-privada para la administración del CIDT –concebida en los diseños del proyecto–, planteando que este Centro debía operar dentro de la estructura orgánica de la Universidad Tecnológica de Pereira.

A comienzos de 2015 el proyecto CIDT pasó a ser dirigido por la Ing. Viviana Barney Palacín y supervisado por la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, mediante un equipo liderado por el Dr. Johnny Tamayo. El Comité Directivo del CIDT (conformado por el rector de la UTP y su equipo directivo) continuó reuniéndose cada semana para realizar seguimiento al proyecto. En consideración del Ing. Francisco Uribe, esta reorganización administrativa obedeció a los siguientes criterios:

Ese es un proyecto que por la responsabilidad tan gigantesca que significa debía tener una persona de la universidad directamente ahí. Eso debía marcar el compromiso de la universidad y por eso fue que el rector

dijo: 'la dirección de este proyecto queda a cargo de Viviana Barney. Y la interventoría la estaba haciendo directamente la universidad. Y nosotros dijimos: 'no, la interventoría es externa'. La interventoría es externa altamente calificada [...] Esos fueron los primeros pasos para organizar el proyecto. La dirección en cabeza de una persona de la universidad, que estaba encargada de la Oficina de Planeación, que conoce la universidad y conocía el proceso de formulación del proyecto. Y una interventoría externa en cabeza de un experto. Esos fueron los dos primeros pasos con los que se logró apuntalar el tema, para poder continuar haciendo ya otras intervenciones (Uribe Gómez, comunicación personal 2017).

A comienzos de 2015, la nueva dirección del CIDT buscó acelerar los procesos, verificaciones y controles del proyecto. Lo cual significó ajustar la planificación de los componentes a las nuevas dinámicas, revisión de la definición detallada de alcances por productos y subproductos, así como fortalecimiento de los equipos de trabajo. Estos procedimientos de planeación del detalle de la ejecución se desarrollaron en paralelo con la ejecución del proyecto, lo que supuso dificultades en la coordinación de actividades. La principal apuesta en 2015 estuvo dirigida a garantizar las condiciones para el desarrollo de 14 proyectos de innovación susceptibles de convertirse en *Spin-Off*. Una meta que vertebraba la implementación del CIDT, comprometía buena parte de la inversión e implicaba un nivel de riesgo alto, teniendo en cuenta los tiempos requeridos para desarrollar tecnología.

Durante 2015 también se gestionó ante el Sistema General de Regalías una prórroga por un año, que luego se postergó por seis meses más, trazando como plazo último de finalización del proyecto el 30 de junio de 2017. Para 2016 y 2017 la apuesta se dirigió a la implementación de laboratorios, los procesos de apropiación social del conocimiento, la promoción de talentos para la innovación, el aseguramiento de calidad de los 14 proyectos de innovación, la estrategia comercial, el relacionamiento externo y demás mecanismos para la sostenibilidad del Centro.

De parte de la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión se realizó en 2015 una serie de reuniones con líderes de grupos de investigación que estaban ejecutando proyectos en el CIDT. Se buscaba comprender las dificultades y trazar rutas para solucionarlas. Fruto de ese proceso la Universidad ha venido fortaleciendo sus procesos administrativos en diferentes sentidos. En primer lugar, ha ganado coordinación entre la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión, la Oficina de Planeación y el CIDT. En la actualidad, se cuenta con un estudio técnico que analiza la duplicación de procesos entre dependencias y se ha decidido que el CIDT quede adscrito a la Vicerrectoría de Investigaciones, con un Comité directivo presidido por el Rector. En segundo lugar, la Universidad ha ganado fortalezas en materia legal. La Vicerrectoría de Investigaciones ha elaborado un nuevo estatuto de propiedad intelectual universitario y ha generado un acompañamiento a los investigadores-innovadores del CIDT, en la definición de la propiedad intelectual de los desarrollos tecnológicos que están preparándose para comercializarse (en 2017).

Una de las metas más ambiciosas del proyecto consistía en lograr que 10.000 personas en edad escolar estuvieran participando en espacios de Apropiación Social del Conocimiento. Además de ambiciosa era una meta difícil de parametrizar, dado que no explicitaba cuál era el nivel de 'participación' que se buscaba alcanzar. Con el cambio en la dirección e interventoría del proyecto de 2015, se definió como estándar que los espacios de apropiación debían dirigirse a personas en edad escolar y siguiendo unas metodologías específicas diseñadas para el CIDT (lo cual conllevó no considerar como avance en esta meta algunas actividades de socialización en educación no formal orientadas a la apropiación de la ciencia que se realizaron en 2014, es decir, recomenzar). A partir de esta decisión, la Secretaría de Educación de Pereira facilitó un proceso de acercamiento a las instituciones educativas donde finalmente se logró llegar a 13.556 personas, que fueron beneficiarias de espacios de apropiación social del conocimiento, alcanzando un cumplimiento del 135% de la meta.

Si bien, 2014 terminó con un retraso del 20% en el avance del proyecto, en 2015 el retraso se redujo a un 10-15% y en 2016 el retraso fue mínimo, de manera que en 2017 el trabajo pudo dirigirse a perfeccionar resultados y llevar a cabo la fase de cierre. Como reconocieron los entrevistados, el cumplimiento de las metas se logró gracias al trabajo conjunto de diferentes dependencias de la Universidad Tecnológica de Pereira, así como de los socios del proyecto, excepto el SENA que incumplió su compromiso. También coincidieron en que se trató de un proyecto *difícil*, desgastante, sobre el que recaían múltiples controles. Un proyecto que tenía objetivos claros, pero no disponía de procedimientos estandarizados: “no se sabía cómo hacerlo, muchas cosas estaban en el aire” (Isaza Velásquez, comunicación personal 2017). Ello implicó para el equipo de trabajo desarrollar una alta creatividad, aumentar la tolerancia a la frustración y mejorar su capacidad de negociación.

Las entrevistas realizadas a los directores de los grupos de investigación muestran que su cooperación se mantuvo hasta el final, por tres razones principales: a) algunos investigadores habían tenido experiencias en el extranjero con centros de innovación similares al CIDT, por lo cual sabían que era un sueño posible; b) los motivaban los beneficios que podían capitalizar para sí mismos y sus grupos de investigación, en especial, la posibilidad de consolidar investigaciones en progreso a través de *Spin-off*; c) les preocupaba la reputación personal y del grupo de investigación, lo cual les llevó a solventar múltiples contingencias y a cumplir “*sea como sea*” con los objetivos trazados.

Por su parte, al interior del equipo administrativo del CIDT las motivaciones eran diversas. Si bien era un equipo interdisciplinario, con diferentes edades y niveles de experiencia, la mayoría reconoció que partió de cero. Algunos porque era su primera experiencia laboral y otros porque tuvieron que reaprender, actualizarse y adaptarse a nuevas situaciones. De acuerdo con las entrevistas y lo expresado durante una reunión realizada el 30 de junio de 2017, la cooperación al interior de este equipo se logró por motivaciones como: a) oportunidad de contribuir a un proyecto de alto impacto social; b) posibilidad

de participar con un equipo altamente calificado; c) compromiso personal con la directora del proyecto; d) compromiso personal con los precursores del proyecto; e) oportunidad de hacer parte de una organización diseñada desde principios sistémicos y no patriarcales, donde se valora el pensamiento crítico; f) aprender a liderar procesos que no estaban prediseñados, desde premisas como: *hágalo, resuélvalo, usted es capaz.*

A través de las voces de los distintos protagonistas de este proyecto es posible comprender que la idea de innovación y desarrollo tecnológico obedece a un tipo de creatividad procesual, que surge no solo de la mente de un solo individuo, sino de una acción social cooperada²⁹. Lo cual implica exponerse a lo desconocido y juntar recursos para conquistarlo. Algunas de estas reflexiones coinciden con lo expresado por la Dra. Martha Marulanda, Vicerrectora de Investigaciones, Extensión e Innovación, quien plantea la comunicación y el trabajo conjunto como los factores de éxito del proyecto:

Este proyecto se sacó adelante con muchas dificultades [...] Pero se logró y es una conquista. Es una gran conquista. Y yo felicito de verdad a Viviana [Barney Palacín], porque Viviana se sometió a las reglas que le impusimos. Y a una medición del tiempo y de logros, día a día [...] Ella logró comunicarse con nosotros [...] Y todo el mundo se ha portado muy bien y hemos podido trabajar armónicamente. Yo eso nunca pensé que lo fuéramos a lograr [...] Todo el mundo trabajó por la institución, ese es el gran logro: que todos trabajamos por la institución. Y la pelea también era que el CIDT estaba concebido como una

²⁹ Se reconoce que el diseño de la estrategia del CIDT fue autoría del Ing. Carlos Arturo Caro Isaza, Jefe de la Oficina de Planeación UTP 2006-2013 y Secretario de Planeación de Pereira 2012-2015. En términos analíticos, Caro Isaza aportó al proyecto CIDT un tipo de 'creatividad histórica', que al decir de Ingold (2016) se corresponde con episodios creativos individuales excepcionales, surgidos de la mente de alguien desprovisto de cualquier influencia histórica y por lo tanto capaz de situarse por fuera de las ideas de su tiempo. Si bien, Caro Isaza ideó una estrategia de avanzada para su contexto, su materialización solo fue posible gracias al aporte de un grupo de más de cuatrocientas personas (Ver Anexo 2). Es decir, él aportó una especie de guion o partitura con referencia al cual los demás participantes entraron a improvisar su propio camino, desarrollado otras formas de creatividad e innovación.

cosa aparte y nosotros logramos convencerlos de que el CIDT estaba aquí adentro. Que no podía tener vida propia, porque si tiene vida propia muere pronto. Tiene que estar amarrado a la universidad y alimentarse de la universidad (Marulanda Ángel, comunicación personal 2017).

Hasta aquí se ha intentado presentar en términos generales la experiencia del proyecto CIDT, desde el origen de la idea hasta la I Fase de implementación. Los siguientes capítulos profundizarán en el desarrollo de cada uno de los cuatro componentes del proyecto, incluyendo el punto de vista de las instituciones aliadas. Para construir esta memoria se buscó provocar procesos de escritura y reflexión entre los participantes, convocándoles a preparar un capítulo con sus experiencias y a participar en un evento denominado “*I Simposio en KPO del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). La historia la escribes tú: Lecciones aprendidas 2014-2017*”, realizado el 27 de junio de 2017 en la Universidad Tecnológica de Pereira. Fruto de esta convocatoria se obtuvieron cuatro capítulos del libro (López Echeverry et al., López Echeverry y Ramírez Giraldo, Acevedo et al., Gómez Barrera et al., en este volumen). Así como un conjunto de posters (Anexo 3) y de exposiciones orales, que se reseñan a continuación.

Referencias

Aguilera, A. (2010). Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología de Risaralda. Formulación del Proyecto. Convenio Específico UTP – Colciencias - Alcaldía de Pereira-AMCO - Cámara de Comercio de Dosquebradas No. 350. Manuscrito sin publicar.

Caro Isaza, C.A, Rodríguez-Herrera, D.M. & Barney Palacín, V.L. (Eds.). (2015). APROPIA: Estrategias didácticas para la apropiación social de la ciencia. Colección Estado del Arte para Todos. Alcaldía de Pereira - Universidad Tecnológica de Pereira - Comfamiliar Risaralda. Edición Digital.

Colciencias. (2010). Estrategia Nacional de apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Bogotá: Autor. Extraído el 24 de febrero de 2017 desde: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf

Colciencias. (2015). Guía Sectorial CTel. Manual metodológico general, para la identificación, programación y evaluación de proyectos. Guía No. 2. De programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación. Extraído desde: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/guia-sectorial-ctei.pdf>

Ingold, T. (2016). La creatividad que se experimenta. Innovación e Investigación en Arquitectura y Territorio, Universidad de Alicante, 5. Extraído desde: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/61629/6/I2_05_01.pdf

Programa de Transformación Productiva y IDC Analyze the Future. (2013) Caracterización y formulación estratégica del sector BPO, KPO e ITO en Colombia. Extraído desde: https://www.ptp.com.co/documentos/2%20IDC_PTP_1_EntregableI_PublicadoII.pdf

Rodríguez-Herrera, D.M. (2012a). Sistematización de la experiencia del Proyecto "Red de Nodos de Innovación, Ciencia

y Tecnología". Fase: 2008-2012. Informe Final. Oficina de Planeación – Universidad Tecnológica de Pereira. Manuscrito sin publicar.

_____. (2012b). Sistematización de la Experiencia "Movilización Social" (Fase 2010-2012): Aprendizaje colectivo orientado al cambio en la Agenda de Desarrollo del Departamento de Risaralda (Colombia). Informe Final. Convenio 593 de 2011 suscrito entre Colciencias, Alcaldía de Pereira y Universidad Tecnológica de Pereira. Manuscrito sin publicar.

Universidad Tecnológica de Pereira. (2007). Plan de Desarrollo "La Universidad que tienes en mente". Universidad Tecnológica de Pereira 2007-2019. Extraído el 19 de septiembre de 2011 desde http://www.utp.edu.co/pdi/docs/a_documento_consolidado.pdf

Universidad Tecnológica de Pereira y la Alcaldía de Pereira. (2013). Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico con Enfoque de Gestión en KPO. Documento técnico.

Universidad Tecnológica de Pereira, Oficina de Comunicaciones. (2017 agosto 14). Planeación Nacional hace auditoría al CIDT. Extraído el 20 de agosto de 2017 desde: <https://comunicaciones.utp.edu.co/noticias/35377/planeacion-nacional-hace-auditoria-al-cidt>

Documentos legales

Alcaldía de Pereira (2008). Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011. Pereira Región de Oportunidades. Adoptado según Acuerdo 21 de 2008. Extraído desde: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pd%20-%20plan%20de%20desarrollo%20-%20pereira%20-%20risaralda%20-%202008%20-%202011.pdf>

_____. (2010). Acuerdo No 71 de 2010 (Pereira Innova).

_____. (2011). Prospectiva Pereira 2032. Documento electrónico.

_____. (2012). Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015. Por una Pereira Mejor. Pereira: Alcaldía de Pereira.

_____. (2015). Acuerdo 72 de 2015.

Colciencias, Universidad Tecnológica de Pereira, Área Metropolitana Centro Occidente, Alcaldía de Pereira y Cámara de Comercio de Dosquebradas. (2009). Convenio 350 de 2009.

Colciencias, Universidad Tecnológica de Pereira y Alcaldía de Pereira (2011). Convenio 596 de 2011.

Comisión Regional de Competitividad (s.f.). Plan Regional de Competitividad (Visión 2032). Documento electrónico.

Gobernación de Risaralda (2009). Plan Estratégico de Emprendimiento de Risaralda. Documento electrónico.

Gobernación de Risaralda (2010). Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación. "Investigación, Educación e Innovación para la vida digna y la endogenización del desarrollo de los territorios del Departamento de Risaralda con visión de región" Extraído desde: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-risaralda.pdf>

OCAD del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías. (2013). Acuerdo 005 de 19 de julio de 2013.

República de Colombia. (2012). Ley 1530 de 2012.

_____. (1993). Ley 80 de 1993.

_____. (2017). Ley 1838/17.

Universidad Tecnológica de Pereira y Alcaldía de Pereira (2009). Convenio No. 1188 de 2009.

_____ (2011). Convenio No. 2094 de 2011.

2

CAPÍTULO
DOS

2.La historia la escribes tú. Componentes y aliados del Centro de Innovación y Desarrollo (CIDT)

Por: Diana María Rodríguez-Herrera³⁰

Resumen

La sistematización de experiencias constituye una forma de evaluar procesos sociales. Se trata de una estrategia metodológica que otorga centralidad al punto de vista de los protagonistas de la acción colectiva, buscando propiciar aprendizajes que transformen su práctica; siendo su objetivo no solo documental, sino principalmente transformativo. Desde estas consideraciones, en junio de 2017 se realizó el “*I Simposio en KPO del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT)*”. La historia la escribes tú: Lecciones aprendidas 2014-2017”, dirigido a las personas que participaron en la ejecución del proyecto CIDT y, de manera más amplia, en la conformación de la Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología. A continuación, se presenta una síntesis de los resultados del Simposio y de cada uno de los cuatro componentes del proyecto: 1) Proyectos de innovación, 2) Gestión de la innovación en KPO, 3) Infraestructura para la innovación y 4) Banco de talentos y apropiación social del conocimiento. Se delinean asimismo los principales aportes de las instituciones aliadas, concluyendo con una reflexión sobre la sostenibilidad del CIDT.

Palabras claves: Gestión de la innovación, gobernanza, *Knowledge Process Outsourcing*, sistematización de experiencias, Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico.

³⁰ Administradora Ambiental, Máster en Investigación Social Aplicada al Medio Ambiente, Doctora en Ciencias Sociales. Docente-investigadora de la Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Tecnológica de Pereira. Asesora Componente de Gestión de la Innovación del Centro de Desarrollo Tecnológico e Innovación (CIDT). Correo electrónico: dianarodriguez@utp.edu.co

Abstract

The systematization of experiences constitutes a way of evaluating social processes. It's a methodological strategy that gives centrality to the point of view of the protagonists of collective action, seeking to promote learning that transforms their practice; being its objective not only documentary, but mainly transformative. From these considerations, in June 2017 was held the "I Symposium in KPO of the Technological Innovation and Development Center (CIDT). The history is written by you: Lessons learned 2014-2017". This event was aimed at the people who participated in the execution of the CIDT project and, more broadly, in the creation of the Network of Nodes of Innovation, Science and Technology. The following is a summary of results of the Symposium and results the each of the four components of the project CIDT: 1) Innovation projects, 2) Innovation management in KPO, 3) Infrastructure for innovation, 4) Bank of talents and social appropriation of knowledge. The main contributions of the partner institutions are also delineated, concluding with a reflection on the sustainability of the CIDT.

Keywords: Innovation management, governance, Knowledge Process Outsourcing, systematization of experiences, Center for Innovation and Technological Development.

2.1. Estructura programática del CIDT

La estructura programática del CIDT se fundamenta en el modelo sistémico ecológico, que concibe a la innovación como un proceso social. Es decir, la innovación no se define como un producto discreto que aparece desconectado del resto de personas, cosas y relaciones, sino como un producto en desarrollo (una práctica), que emerge de un tejido socio-técnico dispuesto para la creatividad, en relación con un entorno que le da sentido³¹. Siendo

³¹ e asume como premisa que la innovación solo existe cuando logra efecto social. Esto es, cuando el producto/servicio 'novedoso' trasciende la obra individual y se apropia por parte del mercado y/o la sociedad. Para un análisis antropológico de la creatividad y la innovación como práctica social, ver Ingold (2016). También resulta de interés la obra de Sennett (2009).

el CIDT un espacio (físico y social) concebido para dinamizar la emergencia de la innovación, se le define entonces como parte integral de un ecosistema de innovación en construcción.

No se trata de un ecosistema dado de forma ‘natural’, sino de uno cuidadosamente confeccionado para articular, potencializar y dinamizar las capacidades sociales existentes en el territorio, como un vector de transformación del modelo de desarrollo pre-existente. En otras palabras, este ecosistema (o socio-ecosistema) implica un diseño y una intervención institucional, la cual, durante la I Fase de Implementación del CIDT se estructuró a través de cuatro componentes interrelacionados: a) Proyectos de Innovación en KPO (financiación del ecosistema); b) Gestión de la Innovación (información, legislación, capital social del ecosistema); c) Infraestructura para el Desarrollo de la Innovación en KPO (espacio físico del ecosistema); d) Banco de Talentos (capital cultural del ecosistema).

Para implementar estos cuatro componentes se propusieron para esta I Fase cinco indicadores de propósito, que se enumeran a continuación:

1. 50% de los actores activos en el sistema para la gestión del sector KPO.
2. Construcción y puesta en marcha de un edificio del CIDT (2.854 metros cuadrados de infraestructura física construida).
3. 14 proyectos apoyados por el Componente de Gestión de la Innovación en KPO.
4. 10.000 personas en edad escolar participando activamente en espacios asociados a la apropiación social del conocimiento.
5. 14 proyectos con enfoque de KPO apoyados para la generación de *Spin-off*.

Los apartados que siguen analizarán el desarrollo de los cuatro componentes de CIDT, los aprendizajes derivados del cumplimiento de estos indicadores de propósito y la sostenibilidad de los mismos.

2.2. Componente 1. Proyectos de Innovación en KPO

La meta principal de este componente fue apoyar el desarrollo de 14 proyectos de innovación, con enfoque de KPO, susceptibles de convertirse en unidades independientes de negocio (*Spin-off*). Como hemos señalado en el Capítulo 1, el enfoque en KPO y los perfiles de proyecto fueron definidos durante la fase de formulación del proyecto, que contó con la participación de algunos grupos de investigación de la Facultad de Ingenierías. En la Fase de Implementación se vincularían también un grupo investigación de la Facultad de Tecnologías y un grupo de la Facultad de Ciencias Ambientales, completando un total de 15 proyectos de innovación, provenientes de 3 facultades y 8 grupos de investigación de la Universidad Tecnológica de Pereira (Tabla 1)³².

Tabla 1. Indicador de propósito, Componente Proyectos de Innovación en KPO.

| Indicador de propósito | Resultado obtenido | Cumplimiento |
|--|--|--------------|
| 14 proyectos con enfoque de KPO apoyados para la generación de <i>Spin-off</i> . | 15 proyectos con enfoque de KPO apoyados para la generación de <i>Spin-off</i> . | 107% |

Fuente: Con base en Universidad Tecnológica de Pereira y Alcaldía de Pereira (2013) y archivo CIDT.

Los grupos que obtuvieron cofinanciación a través del CIDT realizaron investigación y desarrollo en torno a seis tecnologías medulares: Inteligencia Artificial, Diseño de Sistemas Digitales, Modelado y Simulación, Desarrollo de Componentes, Calidad de *Software* y Computación de Alto Desempeño. Según el campo de aplicación de estas tecnologías se fueron conformando tres líneas de focalización con sus respectivos proyectos. Primero, se conformó la Línea de Sistemas Inteligentes de Transporte. Luego, la Línea de *Smart Grids*. Y, por último, la Línea de Desarrollo de *Software*. El listado de proyectos por línea de investigación se muestra en la Tabla 2.

³² Grupo de Investigación GRANDE, Grupo de Investigación NYQUIST, Grupo de Investigación ADA, Grupo de investigación SIRIUS, Grupo de Investigación en Tecnología Mecánica, Grupo de Investigación en Calidad de Energía Eléctrica y Estabilidad - ICE3, Grupo de Investigación en Ingeniería Electrónica y Grupo de Investigación en Biodiversidad y Biotecnología.

Tabla 2. Proyectos de Innovación en KPO.

| Línea de Focalización | Proyectos | Grupos de Investigación |
|-------------------------------------|---|---|
| Sistemas Inteligentes de Transporte | Arquitectura regional para Sistemas Inteligentes de Transporte | Grupo de Investigación SIRIUS |
| | Modelado y simulación de Sistemas Inteligentes de Transporte | |
| | Sensores Sistemas Inteligentes de Transporte | |
| | Desarrollo de herramientas para realizar análisis de accesibilidad | |
| | Módulo controlador de tráfico | |
| Smart Grids | DISCOVER: Herramienta computacional para detección de usuarios infractores | Facultad de Ingenierías |
| | FINDER: Localizador de fallas en redes eléctricas | Grupo de Investigación en Calidad de Energía Eléctrica y Estabilidad - ICE ³ |
| | Sistema de gestión energética con inyección a red (Sistema fotovoltaico) | Grupo de Investigación en Tecnología Mecánica |
| Desarrollo de Software | Aplicaciones de soporte para seguridad de la información en el sector financiero – SICI | Grupo de Investigación Nyquist |
| | Plataforma de emulación de servicios sobre redes inteligentes | Grupo de Investigación Nyquist |
| | DECISOR: Sistemas de información y proyección para la administración y gestión de políticas públicas sociales | Grupo de Investigación Nyquist |
| | Centro de Aseguramiento de Calidad de Software CACS | Grupo de Investigación GRANDE |
| | Centro de Aseguramiento de Calidad de Software ARSOFT | Grupo de Investigación GRANDE |
| | Inteligencia Institucional para la toma de decisiones en redes colaborativas | Grupo de Investigación ADA |
| | MORANT: Aplicación web para determinar severidad de <i>Antracnosis</i> en cultivos de mora | Grupo de Investigación en Ingeniería Electrónica Grupo de Investigación en Biodiversidad y Biotecnología |

Fuente: Base de datos CIDT.

El resumen de cada uno de los proyectos, sus logros específicos, aporte innovador y alianzas colaborativas se describen en el Anexo 3, que corresponde al conjunto de posters expuestos en el “I Simposio en KPO del *Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico* (CIDT). La historia la escriben tú: Lecciones aprendidas 2014-2017”. Los Capítulos 3, 4 y 5 del presente libro describen la experiencia específica de algunos proyectos de la Línea de Desarrollo de *Software*, que contribuyeron a esta publicación con capítulos específicos. Estos capítulos son una muestra de lo que significó el apoyo del CIDT a proyectos de investigación susceptibles de convertirse en unidades de negocio independientes (*Spin-Off*).

En general, se trata de proyectos de investigación aplicada con una trayectoria en el campo de la consultoría profesional, que gracias a la cofinanciación obtenida a través del CIDT han logrado

consolidar productos con potencial innovador. En su camino hacia la transferencia tecnológica estos grupos cuentan ahora (2017) con mayor capacidad, en términos de aliados, espacios físicos (por ejemplo, laboratorios), procedimientos y productos validados. Durante el proceso han logrado generar nuevas sinergias con el sector productivo, así como fortalecer un equipo humano que ha venido formándose desde la etapa de pregrado.

Los equipos de trabajo han participado en entrenamientos orientados al emprendimiento y la explotación comercial de productos tecnológicos, lo cual para algunos investigadores implica un campo inexplorado. Y más que eso, implica un cambio de lógica en la valoración, socialización y proyección de su trabajo. Una transición entre la investigación y la innovación que puede ilustrarse a través del siguiente testimonio de un estudiante de maestría, contratado como investigador de un proyecto de desarrollo de *software*:

Ha sido una experiencia muy chévere porque se ha conocido mucha gente, aquí al interior del CIDT. No nos ha faltado capacitación, cada rato dicen ‘vea, hay que ir a la Cámara de Comercio’. Por lo general ese tipo de capacitaciones fueron enfocadas a la parte de comercialización, cómo generar una marca, cómo vender en el exterior, oportunidades, etc. [¿Qué más contraste en este edificio?] Proyectos buenos, muy interesantes, que han dejado su huella. Muchos de Smart Grids han generado proyectos que apenas ahora se están viendo los resultados de lo que han desarrollado. Gente muy pila, gente muy tesa, que al igual que yo, pues, conocimientos nulos para la parte de comercialización. Entonces fueron más bien como divertidos esos talleres, ‘que lo tienes que decir así y así’, es difícil porque nosotros, no somos comerciales [...] Cambia mucho cuando tú estás metido todo el tiempo en la academia y el único espacio que tienes para estudiar es un salón de clases o la biblioteca, la verdad es que no son espacios aptos para uno poderse concentrar y enfocarse bien en lo que quiere hacer. Digamos que contar con estos espacios [laboratorios CIDT] es muy chévere, porque tú compartes con personas de diferentes

disciplinas y cada uno tiene muy claro cuál es el horizonte y para dónde va (Velásquez Isaza, comunicación personal 2017).

Sin bien este testimonio permite hacerse una imagen mental de la vida cotidiana en el CIDT durante la I Fase de Implementación, la experiencia en el proyecto varía según la posición que ocupa cada investigador. Es así como los directores de proyecto entrevistados, en su mayoría profesores universitarios, además de valorar positivamente los aprendizajes de esta etapa, explicitaron dificultades para gestionar equipos de trabajo y para solventar contingencias técnicas (sobre todo en experimentos de campo). Algunos de ellos consideraron importante definir herramientas de desarrollo de *software* que permitieran mayor escalabilidad y flexibilidad en el desarrollo de innovaciones. Otros identificaron necesario fortalecer mecanismos de comunicación. Algunos más reflexionaron sobre la importancia de racionalizar funciones y medir tiempos de las operaciones, al interior de los grupos de trabajo.

Este tipo de factores, sumados a las restricciones administrativas del proyecto CIDT, supusieron para los investigadores dedicación extra y malestar laboral, propio del trabajo inmaterial, donde la fuerza laboral está representada en el intelecto, la sociabilidad, el prestigio y la entrega personal³³. En este contexto deben considerarse las tensiones que emergieron durante el primer año de implementación del CIDT, relativas a propiedad intelectual y a la participación de los investigadores en la explotación comercial de los productos. Así como nuevas tensiones que se sumaron en 2015, con la replanificación y cambio en las reglas que –como se muestra en el Capítulo 1– surgió de la reorganización administrativa emprendida por el equipo directivo de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Renuncias, entregas tardías y entregas de baja calidad por parte de proveedores y consultores contratados, constituyeron algunas situaciones que dificultaron la gestión del personal investigador y desarrollador. Según lo expresado en entrevistas,

³³ Sobre el trabajo inmaterial, ver Lazzarato y Negri (2001).

el CIDT ofreció a los investigadores recursos de difícil ejecución, cuya materialización en productos tecnológicos innovadores supuso un alto costo humano. Desde este ángulo, los factores de éxito identificados por los líderes de proyectos y componentes, concuerdan con lo que Granovetter (1973) denomina ‘fuerza de los vínculos débiles’ y que nuestros entrevistados definen en términos de compromiso personal, motivación y solidaridad entre investigadores.

El testimonio del director de la Línea de Sistemas Inteligentes de Transporte nos habla de equipos de trabajo jóvenes sorteando diferentes tipos de imprevistos, altamente motivados, pero a la vez frustrados en sus expectativas de obtener mejores resultados: “Nos ha pasado de todo. Había 36 personas trabajando en proyectos de investigación, entre ingenieros y estudiantes de pregrado. Es difícil, no siempre sale lo que uno quiere, pero es parte del juego. Hemos tenido gente muy comprometida, motivada” (Hincapié Zea, comunicación personal 2017).

En general, los entrevistados coincidieron en que se trató de aprendizajes y costos propios de un proyecto pionero (como el CIDT) y del reto que supone la innovación en cada área específica. Algunos se mostraron particularmente de acuerdo con el clima ideológico que propone el CIDT, en la medida en que permite que docentes-investigadores potencialicen los resultados de sus trabajos y los transfieran a la sociedad. Es en este sentido que el siguiente fragmento de entrevista contrasta la idea de una universidad encerrada en sí misma, frente a una universidad que se realiza a través de su interacción con la sociedad y el sector productivo:

A veces, tristemente, me duele ver que muchos recursos se desperdician, porque hay muchos profesores que piensan que se utilizan recursos para un software o algo que finalmente el objetivo es producir un artículo para poder llenarse de puntos. Pienso que la responsabilidad de la Universidad Tecnológica sea generar verdadera tecnología, porque además de ser un referente para que la industria y todo el contexto social se apropie de ese desarrollo tecnológico y pueda llegar realmente a desarrollarse como país (Salazar Marín, comunicación personal 2017).

Volviendo a las experiencias específicas de innovación, las lecciones aprendidas en el desarrollo de los 15 proyectos fueron expuestas por los directores de proyecto durante el I Simposio, como puede observarse en la Tabla 3, que resume las reflexiones del I Simposio, la ejecución de los proyectos generó aprendizajes de orden técnico y organizacional, relacionados con el trabajo en red, orientado por objetivos, la formación de investigadores-innovadores, la formación de equipos de alto desempeño, el ciclo y ritmos de la innovación, las barreras institucionales para la innovación, etc.

Tabla 3. Lecciones aprendidas en el desarrollo de proyectos de innovación en KPO.

| Proyectos | Lecciones aprendidas |
|--|--|
| Arquitectura regional para Sistemas Inteligentes de Transporte | <ul style="list-style-type: none"> - La integración de productos y servicios de la línea de Sistemas Inteligentes de Transporte permitió generar una visión más amplia del modelo tecnológico en desarrollo, logrando identificar nuevos productos susceptibles de implementarse. - Garantizar la comunicación entre la zona de estudio y el laboratorio ubicado en la UTP, constituye un aspecto crítico del proyecto. - El trabajo orientado por objetivos constituye una buena práctica. - La formación de investigadores desde la etapa de pregrado contribuye a la consolidación de equipos de trabajo de alto desempeño. - Incorporar la autocrítica y la crítica constructiva como posibilidad de mejora, contribuye al trabajo en equipo. |
| Modelado y simulación de Sistemas Inteligentes de Transporte | |
| Sensores Sistemas Inteligentes de Transporte | |
| Desarrollo de herramientas para realizar análisis de accesibilidad | |
| Módulo controlador de tráfico | |
| DISCOVER: Herramienta computacional para detección de usuarios infractores | <ul style="list-style-type: none"> - Se requiere un acompañamiento permanente por parte de la empresa durante la ejecución de pruebas del producto. - Se requiere una fuerte fundamentación teórica para comprender y ajustar los algoritmos que estructuran el <i>software</i>. - Se recomienda un equipo interdisciplinario. - Se requiere conocer el modelo de desarrollo empresarial desde etapas tempranas del proyecto. |

| | |
|---|---|
| FINDER: Localizador de fallas en redes eléctricas | <ul style="list-style-type: none"> - El equipo de trabajo multidisciplinario, generó sinergia para la hacer aplicable una solución desarrollada años atrás en el ICE³. - Es necesario ofrecer una base administrativa eficiente, que permita llevar productos de investigación al sector empresarial. |
| Sistema de gestión energética con inyección a red (Sistema fotovoltaico) | <ul style="list-style-type: none"> - La experiencia en los equipos de desarrollo es una variable decisiva. - El conocimiento vivencial da un gran aporte a la hora de resolver problemas. - La interdisciplinariedad en los equipos de desarrollo permite ampliar la visión en los proyectos y alcanzar mejores resultados. También hace visibles los límites del conocimiento individual y disciplinar. - Los efectos de la rotación de personal y de averías en equipos tecnológicos, debe considerarse en el plan de contingencia de este tipo de proyectos. |
| Aplicaciones de soporte para seguridad de la información en el sector financiero – SICI | <ul style="list-style-type: none"> - Las asincronías en la gestión de recursos públicos, limitan la ejecución de los proyectos de innovación en correspondencia con los ritmos de investigación y de mercado. - Las iniciativas de investigación y desarrollo tecnológico requieren un tiempo de maduración prolongado y protegido, antes de transferirse a la sociedad. - Es importante definir herramientas de desarrollo que permitan escalabilidad, flexibilidad y cambios en la ejecución de proyectos de <i>software</i>. |
| Plataforma de emulación de servicios sobre redes inteligentes | <ul style="list-style-type: none"> - Demoras propias de la gestión de recursos públicos, deben considerarse en el plan de contingencia de este tipo de proyectos. - La gestión del talento humano constituye un aspecto clave para la sostenibilidad del proyecto. - Se requiere disponibilidad de espacios físicos adecuados para la innovación. - La articulación entre procesos de docencia universitaria, grupos y semilleros de investigación facilita el desarrollo de procesos de innovación. |
| DECISOR: Sistemas de información y proyección para la administración y gestión de políticas públicas sociales | <ul style="list-style-type: none"> - Cuando se integran personas de diferentes disciplinas se hace necesario realizar una etapa de análisis, previa ejecución al desarrollo del <i>software</i> con los analistas. |

| | |
|---|--|
| DECISOR: Sistemas de información y proyección para la administración y gestión de políticas públicas sociales | <ul style="list-style-type: none"> - Cuando se integran personas de diferentes disciplinas se hace necesario realizar una etapa de análisis, previa ejecución al desarrollo del <i>software</i> con los analistas. |
| Centro de Aseguramiento de Calidad de <i>Software</i> CACS | <ul style="list-style-type: none"> - Se requiere formalizar el compromiso de las empresas usuarias, desde las primeras etapas del proceso de aseguramiento de la calidad. |
| Centro de Aseguramiento de Calidad de <i>Software</i> ARQSOFT | <ul style="list-style-type: none"> - La gestión del talento humano constituye un aspecto clave en ambos proyectos. - Sinergias entre la Ingeniería de Sistemas y Computación, los grupos de investigación y las empresas permiten construir soluciones pertinentes para el sector KPO. - La demanda de este tipo de servicios se puede inducir a partir de transformaciones en planes de estudio de futuros ingenieros. |
| Inteligencia Institucional para la toma de decisiones en redes colaborativas | <ul style="list-style-type: none"> - La investigación y la innovación requieren de un proceso de crecimiento y generación de confianza con base en el trabajo colaborativo, en las alianzas productivas y en el desarrollo concertado de nuevos productos aplicados al contexto empresarial. - Las iniciativas de investigación y desarrollo tecnológico requieren de un tiempo de maduración en un ambiente colaborativo, que permita la conformación de equipos de alto desempeño. - Se deben utilizar herramientas de desarrollo que permitan para los proyectos escalabilidad, flexibilidad y facilitar cambios estratégicos en la ejecución de proyectos de <i>software</i>. |
| MORANT: Aplicación web para determinar severidad de <i>Antracnosis</i> en cultivos de mora | <ul style="list-style-type: none"> - La actual proliferación electrónica permite que aplicaciones que requerían gran presupuesto en el pasado puedan desarrollarse a bajo costo. - El procesamiento de las imágenes capturadas en ambientes no controlados presenta grandes dificultades debido a los cambios de iluminación en el entorno. |

Fuente: Con base en entrevistas e información suministrada por los directores de proyecto.

A las lecciones aprendidas de los 15 proyectos de innovación de base tecnológica volveremos en el capítulo final de este libro. Por ahora es importante resaltar las lecciones relacionadas con el modelo de desarrollo empresarial que propone el CIDT para estos proyectos, de los cuales el Centro espera réditos provenientes, ya sea de las ganancias obtenidas por *Spin-off*, o por las utilidades directas o de licenciamiento de los productos (Isaza Velásquez, 2016).

En general, los directores de proyecto manifestaron desorientación en este nuevo modelo de relación universidad-empresa-estado-sociedad, que propone el CIDT. Un modelo de relacionamiento que se ha ido desplegando a la par con sus desarrollos tecnológicos, lo cual ha generado incertidumbre. Es

por ello que algunos investigadores-innovadores manifiestan que hubieran preferido conocer en detalle el modelo comercial del CIDT desde etapas más tempranas del proceso. Otros explicaron que hubieran preferido postergar el inicio del proyecto hasta que estuvieran listos todos los recursos (humanos y físicos) requeridos. Asimismo, señalaron la necesidad de contar con un soporte administrativo más eficiente, acorde con las necesidades de los procesos de transferencia tecnológica.

Intentando dar respuesta a este tipo de cuestiones, en el año 2014 las directivas del CIDT estudiaron la posibilidad de que el Centro fuera administrado por una figura jurídica independiente de la UTP, que permitiera responder a los ritmos de la innovación y el mercado. No obstante, como se describió en el Capítulo 1, esa posibilidad fue desestimada finalizando el año 2014. En este contexto, durante el año 2015 el equipo que administraba el Componente de Proyectos de Innovación en KPO junto con el *Componente de Gestión de la Innovación en KPO*, realizó un análisis de la ruta necesaria para hacer un correcto despliegue comercial de las capacidades del CIDT, dentro de la estructura orgánica de la UTP.

Para ello, se contó con el aporte de la consultora portuguesa Advank Innovation, quien conceptualizó un modelo operativo para el CIDT centrado en su sinergia con la Vicerrectoría Administrativa de la UTP, la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión de la UTP y dentro de esta Vicerrectoría –lo que sería– una Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) (Isaza Velásquez, 2016). A partir de esta sinergia, el CIDT estaría en capacidad de generar innovación a través de tres esquemas: 1) Un esquema de innovación motivado desde la demanda (enfoque pull), que induce desarrollos tecnológicos masificables, donde “el *Know-How* del negocio es el principal recurso” (Isaza Velásquez, 2016:14). 2) Un esquema de innovación motivado desde el conocimiento científico y tecnológico disponible, que induce la demanda del mercado (enfoque push), donde “el *Know-How* del producto es el principal recurso” (Isaza Velásquez, 2016: 14). 3) Un esquema de innovación mixto, que conjugue los enfoques *pull* y *push* (Isaza Velásquez, 2016).

Con base en esta *conceptualización el Componente de Proyectos de Innovación en KPO* estableció en 2015 una base procedimental para llevar a cabo proyectos de innovación en el CIDT (Isaza Velásquez, 2016). Estos proyectos, según Isaza Velásquez, pueden obedecer a cuatro categorías que varían en cuando a la participación de los aliados, el nivel de riesgo de la inversión y el potencial innovador, así: a) Proyectos susceptibles de *Spin-Off*; b) Proyectos susceptibles de *Joint-Venture, Star-Up*; c) Proyectos de consultoría; d) Proyectos de formación a la medida.

Un análisis de procedimientos y participación económica del CIDT en cada tipología de proyecto se analiza en Isaza Velásquez (2016). Para los fines de la presente sistematización, interesa resaltar dos consideraciones planteadas en el documento técnico elaborado por Isaza Velásquez (2016). La primera, que la práctica de la innovación implica un riesgo y que el CIDT puede contribuir a minimizar ese riesgo, ejerciendo funciones de vigilancia tecnológica, formulación de proyectos, financiación y desarrollo, las cuales varían según la tipología del proyecto. La segunda, corresponde con algunas recomendaciones derivadas del análisis de la estrategia comercial del CIDT, que se transcriben a continuación:

- Se debe tener una estructura de costeo sólida y ágil para los proyectos. Para ello se propone establecer una tabla de costos unitarios (por horas) para así establecer ágilmente el costo de los proyectos y de los servicios asociados a los mismos.

- Cuando se tenga un proyecto planteado, deben hacerse dos juntas técnicas: la primera, para consolidar e interpretar las necesidades del cliente, con el fin de verificar la viabilidad técnica y financiera de la oferta y, la segunda, para estimar los costos asociados al proyecto. La primera se realiza y se valida su resultado con el cliente, para proceder con la segunda. En esas juntas deben estar involucrados funcionarios de alianzas, proyectos y sistema de información y quien las organiza es el área comercial.

- El área comercial debe generar en primera instancia un conjunto de proyectos tipo para cada uno de los casos, con el fin de iniciar el despliegue comercial del CIDT. Con los proyectos tipo, se debe tener un pilotaje para su validación y así retroalimentar las metodologías de costeo y formulación.
- Es muy importante establecer adecuadamente los mecanismos de facturación, apalancamiento de los proyectos y las interacciones con la UTP en los demás procedimientos administrativos. Es indispensable generar una dinámica especial para que el CIDT pueda cumplir con las expectativas del medio.
- Es necesario crear un banco de personas que sirvan como desarrolladores, consultores o formadores en las áreas del CIDT. La recomendación es construir este banco con estudiantes de maestría de la UTP y demás universidades. Los miembros de este banco deben tener un alto conocimiento técnico en áreas específicas, tener flexibilidad en su capacidad de trabajo y responder de manera rápida a los requerimientos (Isaza Velásquez, 2016: 23).

De manera más específica, en relación con los proyectos de consultoría, Isaza Velásquez (2016) considera que representan un bajo riesgo para el CIDT, pero que también tienen bajas probabilidades de ocurrencia, dado que requieren que se den las siguientes condiciones:

- El CIDT debe posicionarse como un agente dinamizador de la innovación a nivel regional, y debe ser percibido como un proveedor de servicios de conocimiento de alto nivel a la velocidad y con los requerimientos empresariales.
- Las capacidades del CIDT deben ser conocidas por los empresarios, los cuales deben ver en la infraestructura del CIDT y en sus capacidades operativas un aliado indiscutible.
- El CIDT debe estar en capacidad de responder de manera rápida y conveniente a los requerimientos de los empresarios,

con ofertas concretas, aterrizadas y acordes a las necesidades y posibilidades de las empresas que constituyan su mercado objetivo.

- El CIDT debe desarrollar aliados comerciales en todo el Eje Cafetero y el país, con el fin de ampliar su espectro comercial (Isaza Velásquez, 2016:21).

Para comprender cómo el CIDT ha venido posicionándose y trabajando en la generación de condiciones internas y externas para hacer posible la emergencia de la innovación, el siguiente apartado presenta una síntesis de los logros y aprendizajes del Componente de Gestión de la Innovación en KPO.

2.3. Componente 2. Gestión de la Innovación en KPO

Desarrollar un sistema integrado de gestión que soporte y acompañe proyectos de innovación en KPO, durante sus procesos de ideación, prototipado, validación, networking, apalancamiento y toma de decisiones, constituye el principal reto del Componente de Gestión de la Innovación en KPO. Este componente se divide en tres subcomponentes: 1) *Gestión Estratégica*; 2) *Sistemas de Información y Gestión del Conocimiento*; 3) *Gestión del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. A través de estos subcomponentes, se busca atender las demandas específicas de los proyectos de innovación, como también las demandas estratégicas relacionadas con la administración de información, la gestión del conocimiento y la gestión del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Tabla 4. Indicador de propósito, Componente Gestión de la Innovación en KPO.

| Indicador de propósito | Resultado obtenido | Cumplimiento |
|---|---|--------------|
| 14 proyectos apoyados por el Componente de Gestión de la Innovación en KPO. | 15 proyectos apoyados por el Componente de Gestión de la Innovación en KPO. | 107% |
| 50% de los actores activos en el sistema para la gestión del sector KPO. | 50% de los actores activos en el sistema para la gestión del sector KPO. | 100% |

Fuente: Con base en Universidad Tecnológica de Pereira y Alcaldía de Pereira (2013) y archivo CIDT.

Como muestra la Tabla 4, las metas principales de este componente durante la I Fase de Implementación del CIDT han sido apoyar los 14 proyectos de innovación en KPO, así como desplegar un sistema para la gestión del sector KPO, manteniendo activos a un 50% de los actores. Ambas metas contribuyen a potenciar capacidades instaladas y a generar un entorno de gobernanza propicio para la emergencia de la innovación en Pereira y Risaralda. De manera más específica se obtuvieron los siguientes resultados, que se corresponden con los indicadores de producto del proyecto:

- 21 grupos de investigación colaborando en la estrategia del CIDT.
- Sistema de Vigilancia Estratégica implementado.
- Sistema de Información Inteligente implementado.
- Red social para la innovación, el emprendimiento y el desarrollo tecnológico InkCIDT en funcionamiento.
- Alianza empresarial Iniciativa Clúster NOVITAS en funcionamiento.
- 4 metodologías para la gestión de la innovación (basadas en cocreación y networking).
- 1 *Spin-Off* de base tecnológica acompañada en proceso de incubación.
- Estrategia comunicativa implementada (programas radiales, programas de TV, boletines, conferencias y *networking*).

2.3.1. Subcomponente Gerencia Estratégica

En junio de 2017, algunos emprendedores del Grupo de Investigación SIRUS presentó en Bogotá su *Spin-Off* BIT DATA, durante un evento convocado por la organización *Spin-off* Colombia, la cual reúne los principales emprendimientos nacionales de base tecnológica. En la foto que circuló en los medios de comunicación aparecen algunos emprendedores de SIRIUS, en compañía de la Ing. María Consuelo Miranda Arias (funcionaria de la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión UTP), la Ing. Viviana Barney Palacín (Directora del CIDT) y el Ing. Julián Sanint Londoño (Coordinador del *Componente de Gestión de la Innovación* en KPO del CIDT).

Este evento resultaba memorable para el CIDT, porque reflejaba los resultados de un proceso de incubación de una empresa de base tecnológica, que durante cerca de un año realizó el CIDT en alianza con la organización *Spin-off* Colombia. Pero, además, porque BIT DATA es el proyecto que alcanzó mayores desarrollos durante la I Fase de Implementación del CIDT, convirtiéndose en el piloto de las *Spin-off* que aspira a desarrollar el Centro en sus primeros años de vida administrativa. A pocos días de cerrarse esta I Fase, esta participación allanaba el camino para responder a la pregunta sobre la estrategia de explotación comercial que podrían seguir los proyectos de innovación cofinanciados por el CIDT.



Foto 1. UTP presente en SPIN-OFF Colombia. Fuente: Oficina de Comunicaciones UTP (Junio16, 2017).

Sin embargo, esta estrategia no estaba tan clara en el 2015, cuando el equipo administrativo del CIDT empezó a concursar en convocatorias de fomento de la innovación y a formular los planes de negocios de los 14 proyectos que comenzaban a desarrollarse. Si bien, ambas actividades resultan claves para la sostenibilidad económica del CIDT, su materialización se ha visto limitada por factores como: a) la disponibilidad de tiempo de los grupos de

investigación para colaborar en la gestión de la innovación³⁴; b) los vacíos normativos en materia de propiedad intelectual de los productos (descritos en el Capítulo 1); c) la ausencia de estudios de mercado adecuados para soportar la estrategia comercial.

Sobre la ausencia de estudios de mercado es importante aclarar que en 2015 el *Componente de Gestión de la Innovación* comenzó a validar las proyecciones económicas de los proyectos aprobados por el Comité de Evaluación del CIDT, algunos de los cuales solo contaban con proyecciones basadas en supuestos. Buscando mejorar estas proyecciones, en 2015 se probó trabajar con un grupo de practicantes de la Fundación Universitaria del Área Andina dispuestos a elaborar los estudios de mercado requeridos. Sin embargo, los resultados de este ejercicio no fueron los esperados porque los estudiantes no alcanzaron a comprender el funcionamiento del sector KPO y las tipologías de proyectos del CIDT.

En resumen, no se trataba de estudios de mercado cualquiera, sino de estudios especializados. Teniendo este aprendizaje presente, entre 2015 y 2016 el equipo del CIDT diseñó cuatro metodologías para la gestión de la innovación (basadas en cocreación y networking). Además, contrató una consultoría especializada para realizar los estudios de mercado requeridos. No obstante, en 2017 esta consultoría aún presentaba demoras en la subsanación de algunos fallos del producto entregado, el cual era insuficiente para la toma de decisiones en materia comercial, según el análisis expuesto por el coordinador del *Componente de Gestión de la Innovación* durante una reunión realizada en abril de 2017.

³⁴ Sobre el asunto de las disponibilidades de tiempo de los investigadores para colaborar en la gestión de la innovación, es importante tener en cuenta que la implementación del CIDT supuso para algunos un tránsito del rol de docentes-investigadores al rol de investigadores-emprendedores. Es decir, dos condiciones laborales distintas que funcionaron de forma simultánea, generando confusión en algunos momentos, según se expresó en entrevistas con el equipo administrativo del CIDT. Frente a ello, algunos directores de proyecto manifestaron que al inicio de los proyectos realizaron múltiples funciones (dirección, coordinación, supervisión, desarrollo), pero con el devenir del proyecto fueron aprendiendo a racionalizar mejor las funciones de sus equipos, reservando mayor tiempo para actividades de gestión.

La experiencia con los investigadores del CIDT, los practicantes universitarios y el consultor especializado, en relación con los estudios de mercado, evidencia restricciones en la disponibilidad de mano de obra calificada en esta área. Restricciones que habían sido anticipadas desde la formulación del proyecto CIDT (como veremos en el *Componente de Banco de Proyectos*), pero que no lograron contrarrestarse durante la I Fase de Implementación del Centro.

Sin duda, la explotación comercial de los desarrollos tecnológicos plantea un reto fundamental dentro de la función de innovación de la Universidad, que no puede separarse del desarrollo tecnológico, como se manifiesta en el siguiente *verbatim*:

Nosotros estamos precisamente para sacar esas tecnologías que están en los anaqueles para llevarlas a un mercado. Esa es la razón de ser de un Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico [...] Un Centro de Innovación es precisamente eso, es llevar un producto al mercado y que el mercado lo apropie. Y digamos que esa es nuestra intención. Entonces acá tenemos las dos [funciones]: desarrollamos tecnología, pero a su vez desarrollamos un mercado. Y la Universidad se ha quedado más en el desarrollo y no la ha sacado al mercado todavía (Sanint Londoño, comunicación personal 2017).

Más allá del contenido del plan de negocio, el verdadero reto del CIDT es realizar un acompañamiento a los emprendimientos de base tecnológica para que efectivamente se consoliden. En este sentido, el *Componente de Gestión de la Innovación* implementó un Sistema de Información Inteligente para la gerencia de proyectos y elaboró un portafolio de servicios del CIDT. Ligado a ello, la dirección del CIDT ha desplegado diferentes estrategias para lograr posicionamiento institucional. Una de ellas estuvo dirigida a completar los requisitos para lograr el reconocimiento del CIDT como un actor del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, dentro de los parámetros establecidos por Colciencias.

En esta dirección, en mayo de 2017 se realizó un Taller de Validación del Direccionamiento Estratégico del CIDT, donde –apoyados en la Guía Sectorial del Sector de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias, 2015)– el equipo directivo de la UTP y el equipo de trabajo del CIDT ratificaron el énfasis en el sector KPO. Con este taller se concluían una serie de deliberaciones institucionales sobre la identidad del CIDT y su marco misional, generando un discurso mucho más claro (legible) en términos comerciales y de gobernanza, como puede observarse en la misión que se acordó:

Somos un centro dinamizador de orden nacional que articula y potencializa capacidades, para atender y promover la demanda de servicios del conocimiento, a través del desarrollo tecnológico, emprendimiento e innovación, contribuyendo a la transformación productiva, económica y social del país, con criterios de sostenibilidad ambiental (Diario de campo, taller direccionamiento CIDT, 4 de mayo 2017).

Por otro lado, desde 2014 el CIDT comenzó a trabajar en la implementación de una estrategia comunicativa (programas radiales, programas de TV, boletines, conferencias y *networking*), que se reforzaría en 2017 con la definición de la marca CIDT y la preparación de un conjunto de videos instituciones, publicaciones escritas, artículos de prensa y el evento de cierre de la I Fase denominado: "*Gran Noche de la Innovación 'El Poder de Crear' Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico*". El cual fue recibido por algunos de los invitados como el lanzamiento oficial del CIDT. Durante este evento se dio clausura a la I Fase de Implantación del Centro y se ratificó un convenio de cooperación entre los integrantes de la Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología.

Si bien, los productos comunicativos generados durante su fase de implementación del CIDT corresponden con lo planeado, algunos de ellos solo estuvieron listos hasta 2017 (por ejemplo, la marca CIDT), generándose también permanentes dificultades para desarrollar una página web propia, incorporada inicialmente como micrositio de la web de la UTP. Lo cual resulta paradójico si

se tiene en cuenta que las seis tecnologías medulares transversales al desarrollo del CIDT se basan en la virtualidad, que es uno de los fundamentos de la economía basada en el conocimiento.

Estas demoras reflejan la baja autonomía del CIDT, que tuvo que someter decisiones de tipo operativo (como la definición de la marca) a aprobaciones por parte de la Oficina de Planeación de la UTP y del equipo directivo de la UTP. El equipo administrativo del CIDT concluye que la estrategia comunicativa no fue suficiente para posicionar la imagen del Centro en la ciudad de Pereira, lo cual tiene repercusiones en la estrategia comercial y de relacionamiento institucional.

Por otro lado, desde el área de comunicaciones se plantea que uno de los aprendizajes que dejó esta experiencia es que la política de comunicaciones del CIDT debe hacerse explícita dentro de las funciones de cada uno de las personas que trabajan allí, de manera que se favorezca la construcción conjunta de contenidos y eventos especializados. Ello teniendo en cuenta la resistencia de algunos integrantes del CIDT para participar en programas radiales y videos. No obstante, lo observado en este terreno muestra que una mayor disposición del equipo de trabajo (investigadores, coordinadores, directivos) para generar contenidos no reemplaza la necesidad de consolidar un equipo especializado en comunicación, que trascienda demoras burocráticas y respalde de forma integral la estrategia de gestión de la innovación. Además de las necesidades de comunicación externa, dentro del CIDT se observa la importancia de generar procesos continuos de aprestamiento que faciliten la comunicación interna (por ejemplo, dirigidos a socios del proyecto, investigadores, usuarios de los laboratorios y visitantes). Este tipo de procesos estarían en concordancia con la construcción de una identidad corporativa.

Al margen de las limitaciones de la estrategia comunicativa (en construcción), entre 2014 y 2017 se llevó a cabo un intenso proceso de análisis y relacionamiento público orientado a dinamizar el Sistema para la Gestión del Sector KPO, tanto dentro como fuera de la UTP. Entre las instituciones y dependencias con las que se tejieron mayores vínculos están: Vicerrectoría de

Investigaciones, Innovación y Extensión UTP, Oficina Jurídica UTP, Oficina de Planeación UTP, Alcaldía de Pereira, *SpinOff* Colombia, Tecnova, PMI Capítulo Bogotá, Comunidad Gerencia de Proyectos Eje Cafetero, NOVITAS, *Smart Beemo*, *Asylum Marketing*, Comisión Regional de Competitividad, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Red de Nodos y Red VITEC HuilaAdvank.

Como fruto de estas gestiones ha surgido la Iniciativa Clúster NOVITAS. La cual es una red de empresas de base tecnológica impulsada por el CIDT, que busca articular capacidades administrativas, financieras y tecnológicas de las empresas del sector servicios en BPO/ITO/KPO y las organizaciones de soporte. Contribuye al fortalecimiento del tejido empresarial local, para generar valor agregado y mejorar su competitividad. Entre 2014 y 2017 esta Iniciativa Clúster ha logrado reunir a 76 miembros, de los cuales 62 son empresas y 14 organizaciones e instituciones de apoyo. Con este grupo se han desarrollado prácticas colaborativas y de espacios de sociabilidad, orientadas a la generación de confianza como base de la cooperación al interior del sector servicios en BPO/ITO/KPO. Estas acciones se han visto reflejadas en el posicionamiento que ha logrado NOVITAS, al convertirse en la Mesa de Industrias 4.0 de Risaralda, delegados por la Comisión Regional de Competitividad.

A través de esta experiencia, los integrantes de NOVITAS han pasado de actuar como un grupo de empresarios que eran desconocidos entre sí, a convertirse en una red de iguales, que comparten inquietudes, asisten a capacitaciones y han empezado a reconocer la importancia de organizarse y cooperar para poder competir en el sector. A su vez, NOVITAS le ha permitido al CIDT conocer el comportamiento, necesidades y perspectivas del sector KPO en Pereira, como lo expresa la siguiente cita:

Son empresas pequeñas. Porque en Pereira hay sólo empresas pequeñas, hay algunas jóvenes, otras con 10-20 años de constitución que llevan muchos años en el mercado, pero que están encerradas en una zona de confort. Porque no han querido entrar en esa dinámica de aprender, de lanzarse a los nuevos conocimientos [...] En el sector las

tendencias cambian cada seis meses. Pero les da miedo [plantear retos de innovación] porque saben que tienen que dedicarle un tiempo para formarse, invertir dinero en esa formación y que en este momento están como una maquina produciendo dinero todos los días y entonces no pueden parar para ir a un proceso de formación. Se van a demorar un tiempo sin generar una rentabilidad en esa inversión en conocimiento. Entonces están muy cómodos en esa zona donde producen sus cosas básicas todos los días: visitar, vender, programar, instalar, etc. (Hernández Galindo, comunicación personal 2017).

En general, las relaciones públicas establecidas entre 2014 y 2017 –que dan continuidad a vínculos y procesos establecidos desde 2008– generan un entorno favorable para hacer efectivos los planes de negocio formulados dentro del subcomponente de *Gerencia Estratégica*. Como veremos, la dimensión real de este subcomponente no puede entenderse al margen de los subcomponentes de *Sistemas de Información y Gestión del Conocimiento y Gestión del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, que se describen a continuación.

2.3.2. Subcomponente Sistemas de Información y Gestión del Conocimiento

El acto de innovar está estrechamente relacionado con la idea de oportunidad. Se trata de oportunidades específicas que surgen en la frontera del conocimiento científico y tecnológico, las cuales requieren de sistemas de información y vigilancia para poderse detectar y aprovechar. Una parte constitutiva de estos sistemas, más allá de las máquinas y *software*, son las personas con una socialización específica, que alimenten, acumulen y usen creativamente estos sistemas de información y vigilancia (‘masa crítica’ en términos del proyecto CIDT). Desde este ángulo, la práctica de la innovación se basa en la capacidad (poder) de ejercer (gestionar) estratégicamente el conocimiento que puede estar incorporado en las personas, en las instituciones y en los objetos³⁵.

³⁵ Esta idea de conocimiento incorporado, se basa en el concepto bourdiano de ‘capital cultural’.

Buscando sentar las bases para articular un sistema que indique tendencias, oportunidades y demandas del mercado que le pueda servir a los grupos de investigación y desarrollo para orientar sus proyectos, durante la I Fase de Implementación del CIDT se trabajó en varios frentes. En primer lugar, se logró que 21 grupos de investigación de la UTP colaboraran permanentemente en la estrategia del CIDT, a través de proyectos de innovación y a través de procesos de apropiación social del conocimiento. De manera paralela se implementó una Red Social para la Innovación, el Emprendimiento y Desarrollo Tecnológico *InkCIDT*, un *Sistema de Vigilancia Estratégica* y un *Sistema de Información Inteligente*.

La Red Social InKCIDT fue lanzada al público el 3 de junio de 2017 y en un mes completaba cerca de 130 integrantes relacionados con el Sector de Ciencia, Tecnología e Innovación. En su diseño InKCIDT propone una plataforma virtual y espacios presenciales, con el fin de fortalecer las interacciones entre emprendedores, empresarios, investigadores y demás agentes claves dentro de la apuesta del CIDT. Se trata de un mecanismo de fortalecimiento del capital social que resulta novedoso en el contexto del Eje Cafetero, por lo cual, cuyo primer reto tiene que ver con la aceptabilidad y uso social del diseño propuesto.

Algunos de los retos en la implementación de esta Red Social fueron: a) el poco tiempo disponible para la implementación, debido a las demoras en el arranque del subcomponente; b) vacíos en la conceptualización de categorías como ‘empresario’, ‘emprendedor’, ‘investigador’ dentro del proyecto CIDT; c) la necesidad de traducir la plataforma del inglés al castellano. Estas limitaciones incrementaron el tiempo de diseño, en detrimento del tiempo de implementación. Pese a ello, se logró cumplir con el objetivo propuesto, generando la marca InkCIDT con su respectiva política de uso y la plataforma virtual traducida al castellano, inaugurada en junio de 2017.

Por su parte, el Sistema de *Vigilancia Estratégica* comenzó a estructurarse en 2016 a partir de un diagnóstico de necesidades y capacidades disponibles. En consecuencia, se propusieron algunas alternativas de desarrollo del sistema que fueron retroalimentadas y finamente validadas por la dirección del CIDT. A partir de esta

validación, se conformó un equipo de trabajo que comenzó a seleccionar temas y desarrollar seis ejercicios pilotos de vigilancia tecnológica, buscando responder a las necesidades del CIDT.

Este equipo se reconoce a sí mismo como de bajo perfil técnico en el campo de la vigilancia tecnológica. Entre 2016 y 2017 desarrolló un intenso aprendizaje que indica tres restricciones operacionales en el desarrollo del sistema: a) No se tenía claro el alcance del sistema y las temáticas objeto de vigilancia; b) Existían limitaciones en la disponibilidad de mano de obra calificada en esta área; c) La administración del CIDT durante su I Fase tuvo un carácter centralizado, lo que restó velocidad a la toma de decisiones sobre el diseño y validación del sistema de vigilancia, derivando en algunos reprocesos.

A su vez, se identifican factores de éxito relacionados con la ‘fuerza de los vínculos débiles’ (Granovetter, 1973) y la emergencia de la cooperación: a) la entrega personal de un equipo joven que fue entrenándose y ganando competencias a través del proceso; b) el apoyo permanente de asesores “que no esperan a tener un contrato para dar un consejo”; c) la participación en reuniones de trabajo del equipo del CIDT, que permitieron identificar expertos temáticos, capacidades y prioridades del Centro, así como exponer consultas y generar validaciones.

Según entrevista realizada a la Ing. Rosalba Rey, encargada de este proceso, durante la implementación del Sistema de Vigilancia se ha aprendido que “la mejor información nunca está escrita”. Ella resalta la importancia de realizar procesos de *Benchmarking* para identificar las mejoras prácticas de vigilancia tecnológica. Las cuales no pueden reducirse a la implantación de determinadas herramientas tecnológicas, sino que es fundamental comprenderlas en su uso cotidiano. Ligado a ello, se observa que el *Sistema de Vigilancia Estratégica* requiere de un mayor acople con la estrategia de internacionalización del CIDT, como posibilidad de actualizar el conocimiento en tiempo real. Finalmente, se considera importante publicar los hallazgos específicos del proceso de vigilancia tecnológica en el CIDT, no solo por contribuir a la memoria institucional sino porque resulta clave para posicionar al Centro dentro del Sector de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Lo avanzado en materia de vigilancia estratégica contribuye a dimensionar las posibilidades y retos de este Sistema, el cual alcanzará una dimensión mayor en etapas posteriores, cuando logre dialogar con el *Sistema de Información Inteligente* que se diseñó e implementó de manera paralela al *Sistema de Vigilancia Estratégica*. El *Sistema de Información Inteligente* articula los dos sistemas antes descritos (InKCIDT y *Vigilancia Estratégica*), con el fin de potencializar las capacidades territoriales y orientar el desarrollo tecnológico, a través de siete módulos que conectan a los proveedores y clientes del CIDT: a) módulo de proyectos, b) módulo de gestión de comunidades, c) módulo de capacidades tecnológicas, d) módulo financiero, e) módulo de relación con el ecosistema, f) módulo de gestión del conocimiento y, g) módulo integrador. Una explicación detallada sobre la forma en que se integran estos módulos en relación con las necesidades del usuario se ilustra en la siguiente entrevista:

Lo que nosotros tenemos en la cabeza es que ese sistema de información y gestión nos permite es recopilar información para tener claras las capacidades de la región en los temas que nos interesan. Estamos recopilando la información de empresarios, de emprendedores, de investigadores, para ver qué tenemos, con qué contamos en la región, centrados en el tema de KPO [...] Por ejemplo, me llega una empresa que me dice 'yo trabajo en el sector salud, necesito un *software* especializado para niños', entonces nosotros con estas capacidades tenemos identificadas unas empresas que han trabajado el tema [...] Queremos llegar a decirle 'vea, usted tiene esta necesidad y nosotros tenemos quién puede desarrollar la parte técnica, tenemos grupos de investigación que saben del tema, tenemos un emprendedor que puede hacer de esto una unidad de negocio'. Y hacer como todo ese paquete para ofrecer a la empresa que tiene esa necesidad, que hemos detectado por el *Sistema de Vigilancia* o nos llega por las empresas que tenemos cercanas (Vargas Valencia, comunicación personal 2017).

Como puede entenderse, este subcomponente se vale de plataformas tecnológicas para atender uno de los problemas por

los cuales fue creado el CIDT: el bajo uso y desarticulación de las capacidades instaladas en la región para la gestión estratégica de la innovación y la investigación en el sector KPO. A través de este mecanismo intenta incidir, por ejemplo, en los tiempos de divulgación, acceso y transferencia de conocimiento. Su desarrollo aportará autonomía e identidad al CIDT en el cumplimiento de su misión.

Pese a la importancia de este subcomponente, solo pudo comenzar a diseñarse en 2016, dadas las contingencias que tuvo el CIDT durante el primer año de implementación (ver Capítulo 1). Además, se vio restringido por demoras en el proceso de contratación y aprobación de los diseños iniciales. Pese a las demoras, las recomendaciones que surgieron de parte de la interventoría durante la etapa de diseño enriquecieron las ideas iniciales, generando un sistema robusto que puede llegar a ser muy útil para el CIDT y la región. Este aprendizaje se explica en este *verbatim*:

La herramienta que empezamos a diseñar ya nos permitía arrancar desde una idea, ir la estructurando, si la idea era aprobada ya pasar a la gestión de ese proyecto, acompañarlo en la etapa de cierre [¿Eso no lo tenían tan claro?] No, lo que teníamos al principio era como un banco de proyectos, un 'banco de ideas' lo llamaban. Que era muy básico, era un listado de posibles ideas con su proponente, una descripción, para uno ver cuál desarrollar. Pero ya se volvió un gestor de proyectos (Vargas Valencia, comunicación personal 2017).

Las recomendaciones del interventor implicaron retos técnicos que sumaron presión al desarrollo del subcomponente, porque fue necesario reconsiderar las herramientas propuestas que en su mayoría correspondían con herramientas gratuitas. En últimas se optó por un desarrollo propio de dos módulos (módulo integrador y módulo de proyectos) mediante la contratación de consultorías con empresas de la región. Lo cual abonó riqueza al producto obtenido, aunque también significó mayor exigencia y tiempo en la implementación del subcomponente.

2.3.3. Subcomponente Gestión del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Este subcomponente comenzó a desplegarse en 2014, buscando generar una propuesta de modelo administrativo y normativo para la articulación del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En aquella época el CIDT cumplía de manera activa las funciones de coordinación de la Red de Nodos de Innovación. No obstante, tras el cambio de gobierno universitario de la UTP disminuyó el liderazgo del CIDT al interior de la Red de Nodos de Innovación y se produjo un estancamiento en la dinámica general de la Red (ver Capítulo 1)³⁶.

En 2015 el CIDT trabajó en identificar los retos de los nodos, concluyendo que *la Vigilancia Estratégica y el Financiamiento* constituían dos necesidades estratégicas. A partir de esta conclusión el CIDT se concentró en desarrollar un Sistema de Información y Gestión del Conocimiento que respondiera a las necesidades de la Red. Paralelamente, iniciaron las negociaciones para formalizar mediante un convenio la participación de Encubar Eje Cafetero como socio del CIDT, que desarrollaría el proyecto *Gestión del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación*.

Este proyecto, ideado por Incubar, había sido presentado para su financiación por el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías, pero Colciencias consideró que la idea de proyecto aún no estaba lista para

³⁶ La posibilidad de estancamiento de la Red de Nodos de Innovación se advertía desde 2012, cuando los actores señalaban que la UTP concentraba demasiadas funciones y recursos al interior de la Red. La cual, como toda acción colectiva tenía el “riesgo latente de desarrollar una gestión orientada a satisfacer las necesidades de un agente particular, de duplicar esfuerzos, de competir por recursos, de socavar la confianza y, en resumen, de desestructurar el capital social y simbólico hasta ahora construido” (Rodríguez-Herrera, 2012a: 75). Frente a ello se consideraba que “uno de los aprendizajes significativos de este proceso –hasta ese momento– consiste en reconocer la importancia de persuadir a los gobernantes de que sus resultados no se ven a corto plazo, sino que son apuestas de mediano y largo plazo. Influir en las convicciones y decisiones de un gobernante no es tarea fácil, tampoco existe una fórmula mágica, no obstante, para el caso del Proyecto “Red de Nodos de Innovación” los gestores coinciden en indicar que se trata de un proceso de largo aliento en el que se han ido construyendo resultados puntuales con visión de largo plazo, lo cual facilita la visibilización, el reconocimiento y la gestión del Proyecto” (Rodríguez-Herrera, 2012a: 69). En el caso del CIDT, lograr el compromiso de la alta dirección de la UTP tardó alrededor de dos años.

implementación. Durante las negociaciones de 2013 se decidió agregar este proyecto como un subcomponente del CIDT (Ver Capítulo 1). Según el director ejecutivo de Incubar Eje Cafetero, el subcomponente consiste en:

Entender un poco lo que está sucediendo en el Sistema. Porque el Sistema digamos que funciona. Tanto es así que hay unas salidas que se reflejan en el Índice Departamental de Competitividad y en el Índice Departamental de Innovación. Entonces nosotros lo que buscamos es modelar ese Sistema buscando darle mayor orientación de unidad de dirección a todo el esfuerzo que hacen diversas organizaciones y la institucionalidad. Buscando vincular algunas acciones en el hacer, que nos ayuden a que aumenten las interacciones de los actores del Sistema (Guevara Gallego, comunicación personal 2017).

Incubar Eje Cafetero tenía la expectativa de aportar al CIDT su experiencia de relacionamiento con el sector empresarial. No obstante, surgieron demoras en las negociaciones con el CIDT y el convenio solo pudo hacerse efectivo en 2017. Algunas reflexiones expresadas por ambas partes sobre las demoras en este convenio apuntan a que influyeron factores relacionados con la desconfianza, la competencia por recursos, la baja capacidad económica de Incubar y el mismo orden de prioridades que dictó la ejecución de los recursos de regalías: “Yo creo que la urgencia del CIDT era ejecutar el proyecto de Regalías. Y configurarse ellos, antes que –a pesar de que en el discurso estaba– buscar las asociaciones de ese tipo. O por lo menos con nosotros lo hicieron de esa manera, yo estoy hablando desde mi perspectiva” (Guevara Gallego, comunicación personal 2017).

Pese a lo anterior, en 2017 ambas partes llegaron a un acuerdo que les permitió formalizar la sociedad. Paradójicamente, las dificultades presentadas en esta interacción son las que precisamente busca contrarrestar el proyecto de Gestión del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación. De esta experiencia se derivan aprendizajes como: a) es importante formalizar interacciones entre agentes sociales, desde las primeras etapas de los proyectos; b) una mayor especialización de las

organizaciones del Sector de Ciencia, Tecnología e Innovación facilita el establecimiento de complementariedades; c) privilegiar la ejecución de proyectos de inversión sobre las relaciones de cooperación con los socios, puede conducir a un escenario donde no haya financiación ni relaciones colaborativas.

2.4. Componente 3. Infraestructura para la Innovación en KPO

Hacia el año 2002 la Fundación Liceo Pereira propuso a la Universidad Tecnológica de Pereira la cesión del espacio donde posteriormente se construiría el edificio del CIDT. En aquel momento La Fundación era responsable de un contrato de comodato establecido con el Consejo Municipal de Pereira para la administración del espacio, pero tenía dificultades económicas, por lo que buscaba ceder el edificio a cambio de que le fueran recogidas sus deudas. El Consejo Superior universitario autorizó una comisión negociadora, que contó con la mediación del entonces concejal Israel Londoño y cuyos pormenores se detallan en una de las actas del Consejo Académico:

Confirmó la negociación realizada con la Fundación Liceo Pereira, El Consejo Superior designó una comisión para la negociación que le permite a la Universidad adquirir un lote de terreno de 50.000 metros cuadrados y una construcción con treinta (30) aulas, la Universidad recoge los pasivos para la indemnización de los empleados, ya se firmó el contrato, con esta negociación se alivia en gran parte la situación de área física y se reintegra el campus universitario, la UTP entra a arrendar a la Universidad Cooperativa, por un período de transición mientras encuentra otro espacio (Acta Consejo Académico UTP, No. 14, 23 octubre 2002: 5).

Como se indica en el acta, este lote de 50.000 metros cuadrados (con 30 aulas construidas) fue incorporado al campus universitario de la Universidad Tecnológica de Pereira, quien pactó un contrato de arrendamiento con la Universidad Cooperativa durante un periodo de transición. En 2006, en el *Plan de Ordenamiento Territorial del Campus de la UTP* se formuló

que era necesario intervenir este edificio. Posteriormente, un estudio de patología realizado por la Oficina de Planeación de la UTP recomendó demoler la mayor parte de las estructuras allí situadas. Analizando las necesidades y alternativas que tenía la Universidad en aquel momento, se consideró construir un edificio de postgrados, un edificio administrativo y un edificio para laboratorios. Sin embargo, la decisión final fue construir un edificio de innovación.

Esta decisión se soportó en las proyecciones financieras de la Universidad, las cuales mostraban un crecimiento en la producción intelectual de la Universidad ligada a estímulos laborales, que no tenían garantía de ingresos futuros. Sobre esta idea, de fortalecer la función de innovación mediante la construcción de un edificio que cumpliría funciones de Nodo Central de la Red de Nodos de Innovación, el entonces Jefe de la Oficina de Planeación explica: “Decidimos diseñar un edificio que fuera flexible, ahí puede estar cualquier facultad, cualquier grupo de investigación y que tuviera la posibilidad en varios módulos de generar innovación en KPO” (Caro Isaza, comunicación personal, 2017).

Hacia 2011, la Universidad Tecnológica de Pereira estableció una alianza con la Alcaldía de Pereira para construir el primer módulo del edificio CIDT, el cual fue inaugurado el 26 de septiembre de 2013. Esta inauguración significó un importante avance en la ejecución de las contrapartidas comprometidas para la I Fase de *Implementación del Componente Infraestructura para la Innovación en KPO*, que tuvo como principal meta construir y poner en marcha un edificio de 2.854 metros cuadrados construidos.

Tabla 5. Indicador de propósito, Componente Infraestructura para la Innovación en KPO.

| Indicador de propósito | Resultado obtenido | Cumplimiento |
|--|--|--------------|
| Construcción y puesta en marcha de un edificio del CIDT (2.854 metros cuadrados de infraestructura física construida). | Más de 2900 m ² de infraestructura física construida y dotada para el desarrollo tecnológico, la gestión de la innovación y la apropiación social del conocimiento. | 100% |

Fuente: Con base en Universidad Tecnológica de Pereira y Alcaldía de Pereira (2013) y archivo CIDT.

De acuerdo con el proyecto, el *Componente Infraestructura para la Innovación en KPO* busca ofrecer espacios modernos y flexibles, dedicados a la innovación, la gestión empresarial, el mercadeo, los negocios y la apropiación social del conocimiento. Y se estructura en tres subcomponentes:

- a) **Infraestructura física:** compuesta por el edificio inteligente CIDT (automatizado y con seguridad electrónica). Incluye 3 módulos del ParqueABCiencia distribuidos en el campus UTP.
- b) **Dotación tecnológica:** compuesta por un circuito de televisión, circuito cerrado de seguridad, control de accesos, sistema inalámbrico, telefonía IP, sistema de video conferencia, equipos y aulas virtuales, tableros inteligentes, *software* especializados y administración de aulas.
- c) **Amoblamiento: compuesta** por sistemas modulares de oficina abierta, muebles de laboratorio, muebles de almacenamiento y muebles de diseño específico.

El desarrollo de estos subcomponentes requirió del trabajo colaborativo con los directores de proyecto del CIDT, la Oficina de Planeación y la División de Servicios de la UTP. Ésta última dispuso de procedimientos y protocolos para gestión de inventarios, seguridad, compras, etc. Para la implementación de los laboratorios se siguieron las siguientes etapas: a) Identificación de las necesidades y capacidades; b) Identificación de los componentes tecnológicos; c) Validación de la propuesta; d) Instalación de equipos y *software*; e) Fortalecimiento de capacidades de talento humano; f) Despliegue de portafolio de servicios (Isaza, s.f.). Una descripción general de los laboratorios se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Descripción de laboratorios CIDT.

| Laboratorio | Descripción | Fuente |
|----------------------------------|---|---------------|
| Laboratorio de Animación Digital | Permite la creación de medios digitales en las fases de preproducción, producción y postproducción, ofreciendo las herramientas tecnológicas en <i>hardware</i> y <i>software</i> requeridas para tal fin. Adicionalmente, a través de la tecnología de captura de movimiento, permite el estudio de la biomecánica, lo cual abre la posibilidad de desarrollar proyectos que integren la captura de movimiento con aplicaciones en las áreas de la salud, el deporte y la gamificación a través de movimiento. | Isaza (s.f.a) |

| | | |
|---|--|--------------------------|
| Laboratorio de Emulación de Redes de Datos | Es una plataforma tecnológica que opera sobre equipos de cómputo de altas prestaciones con el propósito brindar a sus clientes un servicio especializado de diseño, emulación y verificación de comportamiento de una red de datos de nueva generación antes de su implementación real. Tiene la posibilidad de ofrecer servicios de acompañamiento en la definición de la solución en procesos operativos o de consultoría especializada. | López Echeverry (s.f.) |
| Laboratorio de Computación de Alto Desempeño | Plataforma tecnológica que permite ofrecer capacidades de cómputo a investigadores, docentes y empresas locales que así lo requieran. Con capacidades tecnológicas, se entiende el poder acceder a un sistema de cómputo de alto desempeño, creado a partir del conocimiento y la experiencia del grupo de investigación Sirius, aprovechando equipos de cómputo que contienen procesadores masivamente paralelos y que han sido organizados en un clúster que permiten su aprovechamiento por parte de entes externos que tengan algún tipo de requerimiento en esta línea. Adicionalmente, desde el laboratorio HPC, será posible ofertar servicios de consultoría que van desde la optimización de algoritmos complejos existentes, hasta la construcción de programas desde cero, utilizando técnicas de paralelización de algoritmos acordes con el estado del arte actual. | Isaza (s.f.b) |
| Laboratorio de Smart Grids y Gestión Energética | Pretende convertirse en proveedor de servicios de ingeniería, estando en la capacidad de, a partir de conocimiento avanzado e integración tecnológica, generar prototipos de productos que puedan ser comercializados bajo distintas modalidades y que impacten el sector energético del país. Existen dos vertientes a través de los cuales fluye el proceso de implementación de sistemas <i>Smart Grids</i> . Uno de ellos es lo que respecta a la distribución energética, a la gestión de las redes y a la integración de tecnologías alrededor de la distribución y la comercialización, el otro tiene que ver con las soluciones orientadas al usuario como usuario activo y todas sus implicaciones. | Isaza (s.f.c) |
| ParqueABCiencia | Espacio abierto a la ciudadanía. Cuenta con los Módulos de Ciencia y Tecnología, Módulo de Lectoescritura, Módulo de Arte Digital y Laboratorio de Innovación. | Gutiérrez Gallego (2017) |

Fuente: Con base en archivo CIDT.

Las personas que trabajaron en el desarrollo de este componente reflexionan sobre la importancia de continuar formalizando procedimientos y protocolos, así como trabajar en una reglamentación de uso de los laboratorios. Estos laboratorios constituyen un bien común que permitirá generar sinergias entre agentes públicos y privados, incluyendo interacciones entre los socios del proyecto CIDT. Sobre la interacción con socios, la propuesta de uso de los laboratorios en el marco de la Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación de la Universidad Católica de Pereira, constituye un ejemplo en este sentido (ver Capítulo 5). A su vez, resultan de interés las interacciones que plantea el ParqueABCiencia con grupos y semilleros de investigación de la Universidad Tecnológica de Pereira, así como con socios del CIDT como Parquesoft.

De manera más específica, el Componente Infraestructura para la Innovación en KPO obtuvo los siguientes resultados:

- Un laboratorio de Computación de Alto Desempeño (HPC) Implementado, con más de 60 Tflops de capacidad.
- Un laboratorio de Emulación de Redes de Datos implementado y en operación plena.
- Un laboratorio de Animación Digital, con capacidad de realizar la preproducción, producción y postproducción de medios digitales y videojuegos. Dotado con un sistema de captura de movimiento certificado para análisis biomecánicos y aplicaciones médicas.
- Un laboratorio de Smart Grids y Gestión Energética en funcionamiento, articulado con la primera Red Inteligente de Energía en el Campus de la UTP, con 20 kW de energía solar instalada, un sistema de monitoreo inteligente vía Web y la capacidad de inyectar a la red de energía para todo el campus.
- Un conjunto de módulos especialmente diseñados para la apropiación social del conocimiento en robótica, informática, artes digitales y lectoescritura. Articulados dentro del ParqueABCiencia, concebido para impactar la población en edad escolar de la región.

2.5. Componente 4. Banco de Talentos y Apropiación Social del Conocimiento

Antes de las negociaciones de 2013, dadas durante la aprobación de proyecto CIDT por parte del OCAD, no existía el Componente Banco de Talentos y Apropiación Social del Conocimiento, aunque sí la meta “50% de los actores activos en el sistema para la gestión del sector KPO”, *dentro del Componente de Gestión de la Innovación en KPO*. Como también la meta “10.000 personas en edad escolar participando activamente en espacios asociados a la apropiación social del conocimiento”, *dentro del Componente de Proyectos de Innovación en KPO*.

Ambas metas partían de la consideración que para lograr la sostenibilidad del CIDT era necesario generar una cantidad mínima de personas y grupos interesados en el desarrollo del sector KPO (‘masa crítica’), por lo cual incluía la creación de *Spin-Off*, la generación de alianzas estratégicas, la vinculación de empresas y emprendedores, que actuarían como ‘masa crítica’ usuaria del proyecto.

La vinculación del SENA, la Universidad Católica de Pereira y Parquesoft ameritó que estas actividades conformaran un componente independiente, que el documento de formulación del proyecto CIDT denomina Banco de Talentos. Este componente proponía cuatro metas: 1) 15 instituciones articuladas en su PEI en emprendimiento y TIC; 2) 151 personas vinculadas a la formación en las universidades (según los sectores estratégicos); 3) 5 facultades alineadas en sus funciones misionales con la estrategia del CIDT para el desarrollo del sector KPO; 6) 1.500 personas caracterizadas dentro de Sistema de Emprendimiento enfocado al sector KPO (identificación de oportunidades).

Durante la fase de ejecución, las metas descritas de los *compontes Gestión de la Innovación en KPO, Proyectos de Innovación en KPO y Banco de Talentos*, se reagruparon (por afinidad temática) dentro de un solo componente que pasó a denominarse Banco de Talentos y Apropiación Social del Conocimiento. Este componente tuvo como meta principal lograr que 10.000 personas en edad escolar participaran activamente en espacios asociados a la apropiación social del conocimiento.

Tabla 7. Indicador de propósito, Componente Banco de Talentos y Apropiación Social del Conocimiento.

| Indicador de propósito | Resultado obtenido | Cumplimiento |
|--|--|--------------|
| 10.000 personas en edad escolar participando activamente en espacios asociados a la apropiación social del conocimiento. | 13.556 personas en edad escolar participando activamente en espacios asociados a la apropiación social del conocimiento. | 135% |

Fuente: Con base en Universidad Tecnológica de Pereira y Alcaldía de Pereira (2013) y archivo CIDT.

Como se explicó en el Capítulo 1, el desarrollo de este componente implicó reprocesos porque perseguía un indicador de propósito difícil de parametrizar. En 2015, con el cambio en la dirección del CIDT, se definió como estándar que los espacios de apropiación debían darse dentro de la educación formal y siguiendo unas metodologías específicas diseñadas para el CIDT. Esto conllevó no considerar como avance en esta meta algunas actividades de educación no formal orientadas a la apropiación de la ciencia que se realizaron en 2014, así como el desarrollo de metodologías propias, que a la larga fortalecieron la estructuración del componente.

Las metodologías proponen estrategias educativas encaminadas a acercar la ciencia, la tecnología y la innovación a la vida cotidiana de las personas, que se materializan en talleres experienciales de Robótica Aplicada, Programación Informática, Tecnologías de la Información, Energías Renovables, Emprendimiento e Investigación como Estrategia Pedagógica. De manera específica, se obtuvieron los siguientes resultados:

- 45 colegios de Pereira y 32 de otros municipios de Risaralda participan de la estrategia de Apropiación Social del Conocimiento.
- 5 grupos de investigación universitarios colaboran en procesos de Apropiación Social del Conocimiento.
- 13.556 personas en edad escolar participando en espacios de Apropiación Social del Conocimiento.

La participación de grupos de investigación universitarios en la estrategia de Apropiación social del conocimiento ocurrió en tres momentos. En primer lugar, realizando procesos de apropiación social en un conjunto de instituciones educativas de Pereira y el Departamento de Risaralda. En segundo lugar, asesorando el diseño del detalle de los cuatro módulos que componen el ParqueABCiencia: Módulo de Ciencia y Tecnología, Módulo de Lectoescritura, Módulo de Arte Digital y Laboratorio de Innovación. En el diseño de estos espacios también se contó con

la asesoría permanente de Parquesoft Risaralda, el cual es uno de los socios del proyecto. En tercer lugar, los grupos de investigación han venido acompañando la operación de estos espacios.

Tabla 7. Participación de grupos de investigación en el diseño y operación del ParqueABCiencia.

| Módulo ParqueABCiencia | Grupo de Investigación/Dependencia | Metodología | No de usuarios (2014-2017) |
|--|--|--|----------------------------|
| Módulo de Ciencia y Tecnología | Grupo de Investigación Robótica Aplicada | Robótica aplicada | 512 |
| | Grupo de Investigación SIAN/Nyquist | Programación computadores | 329 |
| | Grupo SIRIUS/ <i>Joint Development</i> | Programación computadores | 235 |
| Módulo de Lectoescritura | Grupo de Investigación Discurso Multimodal | Carrusel | 195 |
| Módulo de Arte Digital y Laboratorio de Innovación | Maestría en Estética y Creación | Metodología Edulab/proyecto rediseñando el mundo | 184 |
| Laboratorio de Innovación | GEIO | Pensamiento Sistémico | 201 |
| Total | | | 1656 |

Fuente: Archivo CIDT.

Uno de las metas de este componente era desarrollar una actividad denominada *Aula de eficiencia energética*, la cual se correspondía con un proyecto del SENA incorporado al CIDT en las negociaciones del año 2013. Entre 2014 y 2016 el CIDT y el SENA desarrollaron una serie de reuniones orientadas a programar el desarrollo de esta actividad y firmar un convenio específico para ello, que formalizaría el compromiso económico del SENA como socio del proyecto. No obstante, las negociaciones no llegaron a buen término y el SENA se retiró del proyecto CIDT en 2017.

Como medida de contingencia el Subcomponente de Apropiación Social del Conocimiento realizó finalmente una alianza con un grupo de investigación universitaria para la realización de esta actividad, que consistió en un curso de capacitación a 40 empresas industriales, acompañado de estudios

in situ sobre estrategias y opciones de mejora para la gestión y uso de la energía en tres de estas empresas. Un balance de las lecciones aprendidas en el Subcomponente de Apropiación Social del Conocimiento se presenta en el informe técnico de Gutiérrez Gallego (2017), que se transcribe a continuación:

- Parecía demasiado ambiciosa una meta de 10.000 niños en edad escolar para ser apropiados, sin embargo, ésta cifra fue sobrepasada con gran ventaja. El territorio cuenta con suficiente población infantil y juvenil para la realización de dichas actividades. Es claro que la intervención de la Alcaldía a través de la Secretaría de Educación forjó un puente de comunicación efectiva para que los colegios de la ciudad, se sumaran a esta labor de beneficio para los estudiantes.

- Se requiere una mayor difusión de las líneas temáticas que en el momento el Subcomponente de Apropiación social oferta, para que los colegios puedan alienarse a la estrategia, generando los espacios en las aulas de clases y los permisos de desplazamiento para el uso de elementos que refuerzan las metodologías empleadas por los facilitadores.
- Se requiere que los gobiernos locales y las instituciones educativas, tengan claro cómo la universidad puede articularse a la cadena de valor de la formación de nuevas competencias en los estadios de la educación primaria y media, lo que genera una agenda priorizada de vincular a los estudiantes a las actividades propuestas por la UTP, además de crear una corresponsabilidad entre los actores. Sin duda las estrategias de apropiación social del conocimiento están relacionadas directamente a procesos de innovación, elemento clave para una sociedad inmersa en la economía del conocimiento.
- La continuidad en los procesos es fundamental para estimular capacidades, producir habilidades y generar competencias, de manera que los programas de apropiación social requieren una intensa participación desde la educación primaria y secundaria, volcando los métodos tradicionales para el aprendizaje y proporcionando espacios de tipo experiencial (Gutiérrez, 2017: 26).

Por otro lado, la idea de Banco de Talentos se desarrolló con referencia a cinco postgrados que funcionan en la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad Católica de Pereira: Doctorado en Ingenierías (UTP), Maestría en Ingeniería Eléctrica (UTP), Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación (UTP), Maestría en Gestión del Desarrollo Regional (UCP) y Especialización en Finanzas (UCP). Se obtuvieron los siguientes logros específicos:

- 151 estudiantes de nivel de posgrado beneficiados mediante la orientación de asignaturas electivas por parte de experto temáticos.
- Realización de dos cohortes del Diplomado en Gestión de la Innovación en alianza con la UCP, con 52 beneficiarios.
- 4 estudiantes de postgrado de la UCP beneficiarios de pago parcial de un semestre académico.
- Revisión y ajustes micro-curriculares de la Maestría en Gestión del Desarrollo Regional y la Especialización en Finanzas de la UCP.
- 15 Proyectos Educativos Institucionales (PEI) escolares orientados hacia el emprendimiento y las TIC.
- Caracterización de 1.500 emprendedores y potenciales emprendedores, fase inicial del sector TIC en Risaralda.
- Colaboración con la Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e innovación de la UCP.

Las personas que coordinaron este componente manifestaron que esta ejecución demandó una alta creatividad e intensos procesos de negociación y renegociación con proveedores, socios del proyecto y grupos de investigación. Parte del trabajo consistió en conceptualizar y parametrizar lo que significaban términos como ‘banco de talentos’, ‘apropiación social del conocimiento’, ‘participación activa’ y ‘emprendedores’, en el contexto de implementación del CIDT.

Como señalamos en el Capítulo 1, dentro de la replanificación del proyecto realizada a comienzos de 2015, la prioridad fue el desarrollo de los proyectos de innovación

susceptibles de convertirse en *Spin-off*, por representar una meta que concretaba buena parte de la inversión, postergándose para 2016 y 2017 la ejecución del componente de *Banco de Talentos y Apropiación Social del Conocimiento*. Esta reorganización redujo el tiempo de ejecución de este componente, lo cual restó calidad al acompañamiento realizado en los colegios, que en ocasiones coincidió con el periodo de cierre del año escolar.

Con todo, la supervisión en terreno realizada mostró que los estudiantes y profesores que participaron de las experiencias valoraban positivamente las metodologías implementadas por el CIDT, reflexionando que el proyecto podría mejorarse si lograra continuidad en su propuesta pedagógica y comenzara junto con el año escolar. En general, los niños y docentes consultados al finalizar los ejercicios expresaron que deseaban que los talleres se continuaran realizando (Zapata Avendaño, comunicación personal 2017).

En el caso de las gestiones con la Universidad Católica de Pereira, afectó el cambio de directivas que se produjo allí hacia 2014 y 2015, porque muchas de las personas que tomaron decisiones durante la fase de formulación ya no estaban en la universidad en 2016 (cuando se hizo efectiva la ejecución) y los nuevos funcionarios no sabían cómo cumplir los compromisos adquiridos. Ello agregó un reto de socialización, sensibilización y rediseño con los nuevos funcionarios. Pese a esta contingencia, los objetivos se cumplieron cabalmente con esta universidad. Los participantes coinciden en que, de haber contado con mayor tiempo, mejor planificación y una convocatoria más amplia a todas las facultades de la Universidad, los resultados hubieran generado mayor impacto. Una reflexión que coincide con lo expresado por varios entrevistados de la Universidad Tecnológica de Pereira con referencia a otros componentes del proyecto CIDT.

2.6. Sostenibilidad del proyecto CIDT

Para el equipo formulador del proyecto CIDT, el fortalecimiento de la función universitaria de innovación otorga sostenibilidad a la función de investigación, ayudando a materializar la idea de universidad como un bien común³⁷. Ello remite a un análisis sobre los costes de transacción, las reglas de juego y los mecanismos de mantenimiento de acuerdos sociales. Algunos elementos en este sentido se aportarán en el Capítulo 6. También han sido trabajados en relación con los principios de cooperación con los que fue estructurado el proceso de Sociedad en Movimiento (Rodríguez-Herrera, 2012b) y la Red de Nodos de Innovación (Rodríguez-Herrera, 2012a).

Con todo, más importante que los principios o estrategias institucionales son los usos que las personas hacen de los diseños institucionales. Así como la forma en que los representan discursivamente en determinados contextos políticos. Al respecto, resulta de interés la reflexión que hace el Ing. Carlos Arturo Caro Isaza sobre la sostenibilidad del proyecto CIDT:

Tomamos la decisión de hacer un edificio de innovación. Ya varias universidades tienen espacios de este tipo, como la Universidad Nacional, la Universidad de Antioquia, la Universidad de la Sabana. Pero esos sitios tienen un problema y es que son sitios de investigación. Y lo que pasa es que al final terminan siendo propiedad privada del investigador que carga las llaves en el bolsillo, para producir puntos y al final se convierten en oficinas. No siempre es así, pero hay un alto porcentaje de probabilidad que eso pase. Entonces decidimos meternos en el tema de la innovación que en Colombia todavía no estaba reglamentado [...] Cuando hablamos con Luis Enrique [rector de la época], él siempre había considerado que eso no era viable, yo siempre consideré que era necesario y que eso lo hacía viable cada rector en su periodo. Nosotros

³⁷ En el sentido que define los bienes comunes de la nueva economía institucional, ver Ostrom (2011).

lo hicimos viable en nuestro periodo. Ahora habrá que mirar si este rector y esta administración, este alcalde y este gobernador pues hacen viable la siguiente fase. Porque para darle sostenibilidad en este ejercicio [hay que tener en cuenta que] en ninguna parte del mundo que yo sepa la innovación es autosostenible, salvo en las empresas grandes, pero en las universidades el gobierno siempre aporta. Pero sí hay universidades que generan buenos recursos por esta vía (Caro Isaza, comunicación personal, 2017).

El asunto de la sostenibilidad del CIDT fue tratado en un conversatorio que se realizó al final del evento “*I Simposio en KPO del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). La historia la escribes tú: Lecciones aprendidas 2014-2017*”, en el que intervinieron los directores de línea del proyecto CIDT (Ing. Juan David Hincapié, Ing. Gilberto Vargas,), el representante de Parquesoft Colombia (Ing. Alexander Cadavid) y el interventor del proyecto CIDT (Dr. Johnny Tamayo). A continuación, transcribimos las respuestas de los participantes a dos preguntas orientadoras relacionadas con la sostenibilidad del CIDT. Incluimos las respuestas del rector de la UTP y gerente del proyecto CIDT (Dr. Luis Fernando Gaviria Trujillo), quien tuvo que ausentarse en el momento del conversatorio, pero había preparado sus respuestas por escrito.

Gilberto Vargas (director Línea Desarrollo de Software):

¿Cuál considera que es el reto más importante que tiene el CIDT en los próximos dos años? La pregunta resulta ser relativamente compleja porque se habla del futuro. Naturalmente hoy leí una frase que decía que ‘cuando cerramos las puertas del pasado, abrimos las puertas del futuro’. Y eso estamos haciendo realmente hoy. Estamos cerrando la puerta de todo lo que hemos construido y desarrollado a lo largo de muchos años, que es la síntesis y el punto de bifurcación en alguna medida de todo lo que estamos haciendo. Y por tal razón el futuro puede construirse a partir de este presente. ¿Qué es lo que ese presente nos ha

mostrado?: nos ha mostrado que el trabajo en equipo resulta ser fundamental, que estar atentos al desarrollo tecnológico es también fundamental, que trabajar con todos los actores resulta ser clave, que centrarnos siempre sobre los estándares (de tal manera que los estándares representen el núcleo de aquello que hacemos) resulta fundamental. Porque si estamos sobre los estándares estamos trabajando de una manera sólida y segura. Pero también nos dice que una de las formas es trabajar sobre la construcción de nuevos saberes y, por tanto, los estándares definidos pueden variar, mutar, ser moldeados y ser adaptados a nuestras propias necesidades y realidades.

Cuando uno escucha la presentación del Nodo, habla de nuevas metodologías de trabajo y de innovación, uno entiende que ese es el camino. Por lo tanto, el camino es ligar la mente, ligar el conocimiento, las capacidades, caracterizar a todos los actores y permitir que cada uno de ellos vayan en la dirección más justa, más apropiada y más certera. Yo siento que cuando se trabaja desde unir la política, con las empresas, con el conocimiento, realmente avanzamos en una dirección que me parece que es la adecuada. Siento, por lo tanto, que este reto técnico para los dos siguientes años es un proceso que se puede hoy vislumbrar, pero que realmente hay que recorrerlo a lo largo de esos dos años, tratando de mantener estos principios activos.

¿Cuál es el rol que deben tener los entes para que el CIDT y la Red de Nodos se consolide en nuestra región? Siguiendo en la línea de mis compañeros, los entes territoriales representan el núcleo y el corazón de lo que es nuestro funcionamiento como sistema social. Y, por tanto, representa para ellos y para nosotros un importante momento, que es lo que mencionaba hace un momento. Yo pienso que es hora de las grandes alianzas. Las alianzas en las cuales la academia, los centros de investigación y los investigadores, toman un punto que tiene que ver con la calidad –porque la calidad indudablemente es el secreto– para generar productos que verdaderamente impacten, pero que a su vez sean apoyados por esos entes territoriales. Y las alianzas van

mucho más allá. Porque no es solo lo que producimos para el nivel local, sino que es de carácter global. Y, por tanto, es trascendente con estos entes territoriales marque un nuevo devenir, en el cual la confianza de la cual justamente están hablando se plasme entre todos los actores y yo creo que este puede ser un muy buen comienzo.

Juan David Hincapié (director Línea Sistemas Inteligentes de Transporte):

¿Cuál considera que es el reto más importante que tiene el CIDT en los próximos dos años? Creo que es una redundancia, pero es totalmente cierto, hablar de gestionar tanto el sector público como el sector privado y la academia, desde lo que se necesita en el sector público, desde lo que se necesita en el sector privado, con la colaboración de los grupos de investigación para poder canalizar recursos. Que esto no vive de otra forma. No bastan los recursos que se puedan conseguir para poder proyectar la realidad de lo que nosotros queremos de nuestra ciudad y nuestra región. Básicamente, ¿qué? Que el Eje Cafetero, Risaralda, Pereira, sean un eje principal en el desarrollo tecnológico.

¿Cuál es el rol que deben tener los entes para que el CIDT y la Red de Nodos se consolide en nuestra región? Al igual de lo que dice Alexander y el Dr. Tamayo, tenemos que entender primero la realidad del país. Si nosotros queremos dejar de ser un país en desarrollo y volvernos un país desarrollado, lo primero que tenemos que saber es que el gran presupuesto está en la nación. Y no estoy queriendo decir que no tenemos plata en el sector privado. Pero en este momento, si nosotros sabemos que el que más compra es el Estado, deberíamos crear –como dijo Alexander– políticas que creen beneficio a quienes creen empresa en Colombia. Alguna vez hablaba con Johnny de lo que pasaba en Medellín y Antioquia. Resulta que Antioquia ha creado políticas en las cuales dicen ‘pues hombre, si acá hay alguien que lo desarrolle lo tenemos que comprar acá’. Por lo menos el 30% de la inversión en tecnología la tenemos que comprar en Medellín

o en Antioquia. Entonces, si nosotros pudiéramos lograr ese tipo de cosas ya sería un impulso muy grande. No solo para los emprendedores locales sino también para la universidad pública. Es claro que desde el punto de vista de los grupos de investigación. Y paso a hablar desde ese punto. Cómo trabajan los grupos de investigación en Estados Unidos, realmente lo que hacen no es producir solo para crear ciencia, es creando ciencia para poder traer recursos. Porque es la forma de generar un ciclo infinito: entre más produzca yo más puedo acceder a recursos y entre más pueda acceder a recursos más puedo publicar para poder seguir en ese círculo. Obviamente es un tema de confianza, de creer en lo que podemos hacer.

Alexander Cadavid (Parquesoft Colombia):

¿Cuál considera que es el reto más importante que tiene el CIDT en los próximos dos años? Yo creo que hay dos retos muy importantes. El primero es de mentalidad, es un tema de ambición. Como latinos y como colombianos nos da mucho miedo pensar en grande. Nos dan muchísimo miedo los proyectos grandes. Y yo creo que si hay un mito que rompió el CIDT es que no le debemos tener miedo a los proyectos grandes. Es un tema que a nosotros que trabajamos con emprendedores nos duele mucho, que nos da miedo pensar en grande. Pensar que podemos hacer grandes cosas desde Latinoamérica, desde Colombia, desde Pereira, nos da mucho miedo, pensamos que eso es imposible para nosotros. Y yo creo que esa es una gran enseñanza que nos deja el CIDT, que no le debemos tener miedo a los grandes retos y a los grandes proyectos.

Y un segundo tema, es un tema de mercado y es venderle al mundo. Y va ligado al tema de la ambición. Yo creo que el futuro de las TIC, de lo que nosotros hacemos y de KPO y de todo lo que es ITO, no está en Colombia, está fuera de Colombia. Y muchas veces nosotros pensamos que lo que vamos a hacer se lo vamos a vender a Pereira, a Bogotá. Y que cuando ya lleguemos a Bogotá, a Medellín y a Cali, ya cumplimos, ya no queremos hacer más de

eso y entramos como en una zona de confort, cuando debemos es venderle al mundo. Y afortunadamente nosotros estamos en una zona como Latinoamérica que tenemos absolutamente todo por hacer. Entonces yo creo que son esos dos temas. Un tema de mentalidad, de ambición, de querernos comer el mundo. Y un segundo tema de salir a vender lo que nosotros tenemos, de querer salir y verdaderamente generar desarrollo económico.

¿Cuál es el rol que deben tener los entes para que el CIDT y la Red de Nodos se consolide en nuestra región?

Lo primero es un tema de confianza. Nosotros estamos en una región que lastimosamente a la hora de proyectar tecnología muchas veces no confía en lo nuestro, confía en lo de afuera. Y eso nos pasa desde México para abajo, siempre compramos más fácil lo de afuera que lo que es propio. Entonces yo creo que es un tema en toda la tecnología que se está haciendo acá, en todo lo que se está haciendo. Lo segundo es empezar a generar un tema cultural y de mentalidad completamente diferente a lo que estábamos generando. Digamos que las grandes diferencias que tenemos con potencias en el desarrollo de tecnología es que ellos se creen el cuento, nosotros acá tenemos que salir a buscar emprendedores. Nosotros no tenemos la cultura todavía que alguien desde chiquito va a decir 'yo quiero ser emprendedor'. Nosotros tenemos que salir a buscarlo, traerlo, engancharlo, protegerlo, cuidarlo, para que pueda emprender. Entonces, mientras que nosotros no saquemos los referentes propios a relucir, sacarlos adelante, a que la gente verdaderamente los conozca, pues no va a ser posible.

Todo el mundo habla de Medellín ciudad emprendedora. Pereira y Risaralda tienen 13 premios de innovación mundial y eso la gente no lo sabe. Yo un día le dije a los medios que el día en que yo matara un emprendedor, lo descuartizara y lo llevara a Parquesoft, ese día la gente iba a conocer Parquesoft y qué es lo que han hecho los emprendedores acá. De resto no. Incluso hay mucha gente acá en el auditorio que no sabía eso: nosotros tenemos 13 premios

internacionales de innovación y siempre hablamos de Medellín. Ahí nos puede ayudar mucho el gobierno. A posicionar lo que se está haciendo acá, a salir a mostrar lo nuestro. No podemos hacer eventos de emprendimiento y traer gente de otro lado. Ese es un error grandísimo. Es que una cosa es como se genera innovación en Estados Unidos y otra cosa es como se genera acá. Nosotros –como decían– no tenemos inversionistas ¿dónde están los inversionistas? ¿Dónde está el inversionista que en una primera tanda le diga a un emprendedor ‘tome 500 mil dólares para que arranque?’ no lo tenemos. Entonces esas metodologías de afuera no nos van a servir, por eso nosotros tenemos que hacer la nuestra.

Y hay otro tema bastante importante, que va ligado al tema de la confianza, y tiene que ver con compras públicas. Esto lo hemos hablado en muchos espacios y no se da. Y es un tema de confianza. Cómo vamos a hacer para que el gobierno compre realmente la tecnología colombiana y no tengamos que ir a competir en condiciones desiguales con un Siemens, un Oracle, etc., sabemos que nos van a llevar por los cachos. Entonces tenemos que comenzar a trabajar en un tema de políticas públicas, para que realmente el gobierno comience a notar lo que se hace acá. Porque los desarrollos de acá son extremadamente buenos.

Johnny Tamayo (Interventor proyecto CIDT)

¿Cuál considera que es el reto más importante que tiene el CIDT en los próximos dos años? Primero que todo no voy a hablar como interventor. Yo les dejo un reto: ¿Cómo va a ser la sostenibilidad del CIDT? ¿Cómo vamos a empezar a facturar? Acá mostramos unos productos con alto valor a nivel de desarrollo tecnológico, con un alto impacto que se evidencia. Ahora es ¿cómo nosotros vamos a comercializar? ¿cómo nosotros vamos a vender estos productos del CIDT? Ya lo decían, yo lo había dicho antes, estamos hablando de mercados no-locales, mercados globales. ¿Cuáles son las estrategias? ¿Cómo vamos a llegar a estos mercados y cómo vamos a potenciar y posicionar estos quince

proyectos susceptibles de *Spin-off*? Esta va a ser la imagen, no se les olvide que ad portas de una Ley de *Spin-off* que ya está para sanción presidencial, ustedes pueden... el que pega primero pega dos veces. Ustedes ya tienen un recorrido importante, unos desarrollos tecnológicos, pero ahora es que viene el tema de la estrategia de negocio. Cómo vamos a impactar, cómo vamos a potencializar lo que se desarrolló.

¿Cuál es el rol que deben tener los entes para que el CIDT y la Red de Nodos se consolide en nuestra región? Digamos que la iniciativa particular que tiene Risaralda con la Red de Nodos, con toda esta estructura que ustedes tienen por fondos. Fondo de biotecnología, fondo de BPO/ITO/KPO. Si, digamos que en este momento ustedes ya tienen una primera victoria temprana que son estas infraestructuras, de cara digamos a la región y a la financiación de proyectos específicos. ¿Yo qué les recomiendo? Seguir manejando estos fondos de riesgo. Unos fondos para poder construir y poder financiar iniciativas que vienen de la academia, iniciativas que vienen de privados también –como Parquesoft–, cómo podemos fomentar estos desarrollos, estos capitales semilla, estos *Business Angels*, qué podemos tener para el desarrollo de nuevos productos y cómo se puede convertir en una región de servicios. No se nos olvide, el servicio es donde está el valor agregado. Y aquí vemos que hay productos y que tienen cómo competir. Entonces, yo les recomendaría eso.

Luis Fernando Gaviria Trujillo (Rector UTP, gerente proyecto CIDT)

¿Cuál considera que es el reto más importante que tiene el CIDT en los próximos dos años? En el mediano plazo, debemos en primer lugar garantizar la sinergia de los equipos consolidados, manteniendo así este modelo Universidad–Empresa–Estado que nos ha hecho figurar en el panorama nacional como referente. De igual forma, y dado que hemos avanzado un camino interesante, debemos buscar emprendimientos para la consolidación de *Spin-off* y *Start-up*. Finalmente, nuestro gran objetivo es la transformación

productiva y social del territorio, y como Universidad, esperamos aportar desde nuestros ejes misionales de docencia, investigación y extensión.

¿Cuál es el rol que deben tener los entes para que el CIDT y la Red de Nodos se consolide en nuestra región?

Debemos ser conscientes de que este proyecto es una construcción colectiva, que depende de las Instituciones de Educación, el sector productivo y el Estado, cada uno debe aportar desde sus capacidades y fortalezas, pero lo más importante, al tratarse de un proyecto de largo aliento, debemos liberarnos de los períodos de las administraciones, de tal forma que esta apuesta de región trascienda en el tiempo y logre su cometido. Sólo así, lograremos ver los resultados.

Referencias

Colciencias. (2015). Guía Sectorial CTel. Manual metodológico general, para la identificación, programación y evaluación de proyectos. Guía No 2. De programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación. Extraído desde: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/guiasectorialctei.pdf>

Granovetter, M. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78 (6), pp. 1360 - 1380.

Gutiérrez Gallego, B.E. (2017). Informe ejecutivo. Componente Apropiación Social del Conocimiento. En el marco del proyecto "Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico" Identificado con BPIN 2013000100118. Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Universidad Tecnológica de Pereira. Manuscrito sin publicar.

Ingold, T. (2016). La creatividad que se experimenta. *Innovación e Investigación en Arquitectura y Territorio*, Universidad de Alicante, 5. Extraído desde: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/61629/6/I2_05_01.pdf

Isaza Velásquez, L.E. (2016). Documento técnico para el proceso de generación de proyectos del CIDT. Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Universidad Tecnológica de Pereira. Manuscrito sin publicar.

Isaza Velásquez, L.E. (s.f. a). Laboratorio de animación digital. Documento explicativo. Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Universidad Tecnológica de Pereira. Manuscrito sin publicar.

_____. (s.f. b). Laboratorio de computación de alto desempeño. Documento conceptual. Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Universidad Tecnológica de Pereira. Manuscrito sin publicar.

_____. (s.f. c). Laboratorio de Smart Grids y gestión energética. Documento conceptual. Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Universidad Tecnológica de Pereira. Manuscrito sin publicar.

Lazzarato, M. & Negri, A. (2001). Trabajo inmaterial. Formas de vida y producción de subjetividad. Buenos Aires: DP&A Editora.

López Echeverry, A.M. (s.f.). Laboratorio de emulación de redes de datos. Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Universidad Tecnológica de Pereira. Manuscrito sin publicar.

Rodríguez-Herrera, D.M. (2012a). Sistematización de la experiencia del Proyecto "Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología". Fase: 2008-2012. Informe Final. Oficina de Planeación – Universidad Tecnológica de Pereira. Manuscrito sin publicar.

_____. (2012b). Sistematización de la Experiencia "Movilización Social" (Fase 2010-2012): Aprendizaje colectivo orientado al cambio en la Agenda de Desarrollo del Departamento de Risaralda (Colombia). Informe Final. Convenio 593 de 2011 suscrito entre Colciencias, Alcaldía de Pereira y Universidad Tecnológica de Pereira. Manuscrito sin publicar.

Sennett, R. (2009). El artesano [Trad. Marco Aurelio Galmarini]. Barcelona: Editorial Anagrama S.A.

Universidad Tecnológica de Pereira, Oficina de Comunicaciones (junio 2017). UTP presente en Spin-off Colombia. Extraído desde: <http://comunicaciones.utp.edu.co/noticias/34946/utp-presente-en-spin-off-colombia>

Documentos legales

Universidad Tecnológica de Pereira. Acta Consejo Académico, No. 14, 23 octubre 2002, p.5. Extraída desde: <http://www.utp.edu.co/cms-utp/data/bin/UTP/web/uploads/media/secretaria/documentos/10-23-2002-Acta-Ordinaria-No.pdf>

3

CAPÍTULO
TRES

3. Aplicaciones soporte para la seguridad de la información en el sector financiero.

SICI: Seguridad de la Información con Conocimiento e Innovación

Ana María López Echeverry³⁸
Paula Andrea Villa Sánchez³⁹
Juan Manuel Velásquez Isaza⁴⁰

Resumen

El desarrollo del proyecto permitió implementar un modelo técnico, perfeccionarlo y desarrollar herramientas de software que soportan los servicios de KPO (*Knowledge Process Outsourcing*) para las líneas de trabajo en seguridad de la información. Se estableció además una ruta para ejecutar el modelo comercial en un sector específico definido, como son las Cooperativas de Ahorro y Crédito. A continuación, se presenta información sobre el desarrollo del proyecto y las lecciones aprendidas durante el proceso.

Palabras clave: Calidad, información, metodología, normatividad, seguridad de la información, software como servicio, transferencia de conocimiento.

³⁸ Ingeniera Eléctrica, Especialista en Telecomunicaciones, Magíster en Ingeniería. Docente-investigadora Universidad Tecnológica de Pereira (UTP). Integrante del Grupo de Investigación Nyquist, adscrito al Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingenierías UTP y a la Línea de Desarrollo de Software del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Correo electrónico: anamayi@utp.edu.co

³⁹ Ingeniera de Sistemas y Computación, Especialista en Redes de Datos, Magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación. Docente-investigadora Universidad Tecnológica de Pereira (UTP). Integrante del Grupo de Investigación Nyquist, adscrito al Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingenierías UTP y a la Línea de Desarrollo de *Software* del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Correo electrónico: pavaji@utp.edu.co

⁴⁰ Ingeniero de Sistemas y Computación. Integrante Grupo de Investigación Nyquist, adscrito al Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingenierías UTP y a la Línea de Desarrollo de *Software* del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Correo electrónico: jumavefes@utp.edu.co

Abstract

The development of the project allowed the implementation of a technical model, perfecting it and developing software tools that support the KPO (Knowledge Process Outsourcing) services for the lines of work in information security, establishing also a route to execute the commercial model in a specific sector defined as the Cooperatives of Savings and Credit. Then, information is provided on the project development and lessons learned during the process.

Keywords: Quality, information, methodology, normativity, information security, software as a service, knowledge transfer.

3.1. Descripción del proyecto

El Grupo de Investigación Nyquist, adscrito al Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingenierías⁴¹ de la Universidad Tecnológica de Pereira, tiene como una de sus áreas de investigación la seguridad de la información (Icontec Internacional, 2013). Con base en la experiencia obtenida a lo largo de varios años en esta área, se generó el proyecto de innovación *Aplicaciones soporte para la seguridad de la información en el sector financiero, SICI: Seguridad de la Información con Conocimiento e Innovación*, que fue evaluado, seleccionado y financiado por el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT), dentro de su I Fase de implementación desarrollada entre 2014 y 2017 con recursos provenientes del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías.

El Grupo de Investigación, como ejecutor del proyecto, se encargó de generar el proceso necesario para la definición de las metodologías, con base en las cuales se establecieron los requerimientos de las aplicaciones que darán soporte a los procesos de seguridad en las organizaciones del sector financiero, en

⁴¹ Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Física y Ciencias de la Computación.

particular a las Cooperativas de Ahorro y Crédito. Este subsector fue priorizado dentro del diseño metodológico, lo que no excluye que el modelo pueda aplicarse a otros sectores económicos.

El proyecto inició con un estudio de normas y metodologías existentes, para la generación de las metodologías específicas correspondientes al proceso de acompañamiento en materia de seguridad de la información a Cooperativas de Ahorro y Crédito. Con base en las metodologías se definieron los requerimientos para el desarrollo de las herramientas de *software*. También se generaron insumos base para el acompañamiento de una estrategia de promoción del proyecto, a través de charlas y talleres informativos sobre temas relacionados con seguridad de la información.

Luego se iniciaron las actividades relacionadas con el desarrollo de las herramientas de software mediante la metodología SCRUM⁴², las cuales establecen la definición de requerimientos de alto nivel, definición de la arquitectura, establecimiento de requerimientos de bajo nivel, el *spring planning* para cada una de las iteraciones (tres por cada uno de los módulos), el *spring review* (tres por cada uno de los módulos), además de la definición de entornos de trabajo, ambiente de producción, parámetros, planificación de los requerimientos de calidad y realización de pruebas. La Figura 1 resume el macroproceso de diagnóstico de seguridad de la información desarrollado.



Figura 1: Macroprocesos de servicios de seguridad de la información. (Grupo de investigación NYQUIST, 2015).

⁴² Scrum (n): "Un marco de trabajo por el cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente." (Schwaber & Sutherland, 2016).

Adicionalmente, se generó un plan de comercialización que usa como estrategia la concientización sobre la importancia de la seguridad de la información para dar un valor agregado a sus procesos de negocio y dar a clientes y proveedores garantías en el manejo de su información personal. La Figura 2 esquematiza las cuatro aplicaciones soporte para la seguridad de la información desarrolladas: Gestión de activos, gestión de auditorías, gestión de riesgos y generación de políticas.



Figura 2: Aplicaciones soporte para la seguridad de la información en el sector financiero. (Grupo de investigación NYQUST, 2016).

3.2. Alianzas

Para llevar a cabo el proyecto se establecieron alianzas colaborativas con las siguientes instituciones: CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Grupo de investigación NYQUIST, Asociación Nacional de Egresados de la Universidad Tecnológica de Pereira (ASEUTP), Cámara de Comercio de Pereira, Innova, Universidad Libre seccional Pereira, Alcaldía de Pereira, Gobernación de Risaralda, Sistema General de Regalías y Cotecna Colombia.

3.3. Principales logros

- Procesos de negocio para los servicios KPO establecidos.
- Herramientas soportes desarrolladas, validadas y en operación.
- Proceso de establecimiento de *Spin off*, pendiente de aval de la Universidad Tecnológica de Pereira.
- Mejora de los tiempos de respuesta durante la ejecución de cada una de las metodologías.
- Visitas de comercialización a diferentes entidades con solicitudes de cotización de servicios específicos.

3.3. Ventajas y utilidades

- Personal experto en seguridad de la información, con experiencia en transferencia de conocimiento y de aplicaciones, aportando en la sistematización de los procesos de negocio de la organización.
- Las empresas contarán con sus objetivos misionales alineados con mejores prácticas de seguridad de la información, identificando las brechas de seguridad en las cuales podría verse afectada y plantear alternativas de mitigación a ellas.
- Acompañamiento durante todo el proceso de análisis, diseño, implementación e implantación de las estrategias necesarias para garantizar la seguridad de la información en los procesos de la organización.
- SICI aporta a las empresas valor agregado a sus procesos de negocio a través de la aplicación de mejores prácticas y estándares de seguridad de la información.
- SICI puede integrarse en cualquier proceso o proyecto donde se involucre la seguridad de la información, cualquier organización, sin importar el tipo, el tamaño o la razón social.
- Se mejorarán los procesos de administración de riesgos de seguridad de la información y monitoreo de la efectividad de los controles aplicados.
- Se ayuda al cumplimiento de normatividad aplicable a las cooperativas orientadas al sector financiero que

prestan servicios a sus afiliados y que deben garantizar la confidencialidad, disponibilidad e integridad de la información que poseen de ellos, además de la información estratégica del negocio, como parte fundamental de su estrategia de continuidad del negocio. (Grupo de investigación NYQUIST, 2015).

- El servicio especializado que se ofrece a través de un diagnóstico real y el establecimiento de una solución a la medida permite a la organización identificar aspectos estratégicos para la continuidad del negocio y un adecuado seguimiento de los mismos, lo que conlleva a la toma de decisiones con base en el conocimiento de la organización.

3.4. Aporte innovador

Por medio de servicios especializados y transferencia de conocimiento se brindará una aproximación innovadora de aseguramiento de la información. Lo cual va más allá de esquemas tradicionales que sólo protegen información en equipos principales y por medio de back up, haciendo un análisis profundo de las condiciones particulares de toda la información de la organización a lo largo de los procesos administrativos. Ello permite establecer alternativas de solución a problemáticas de seguridad de la información “a la medida”, que podrán seguir siendo soportada por medio de servicios de KPO y cuando las organizaciones no cuenten con el personal idóneo para la operación del sistema, se brindarán servicios de BPO (*Business Process Outsourcing*).

Esta forma de proceder muestra cómo la articulación entre consultoría especializada y procesos de transferencia de conocimiento permiten, a través de un trabajo conjunto, la construcción de capacidades al interior de las organizaciones. Además del uso de aplicaciones en la nube para la implementación del sistema de gestión de seguridad en sus diferentes fases, aplicando buenas prácticas de seguridad de la información.

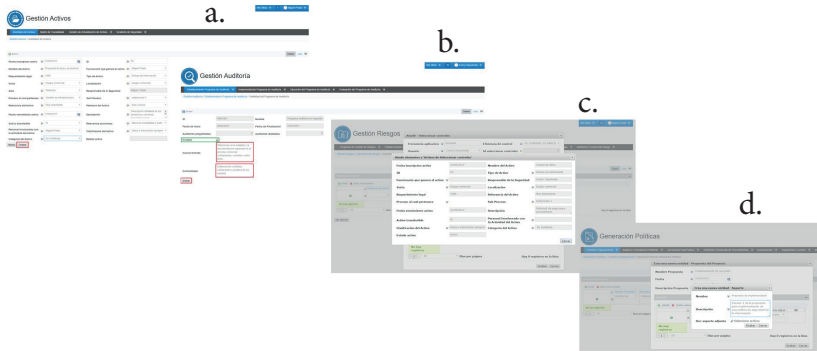


Figura 3. Ventanas de módulos de aplicaciones soporte para seguridad de la información. a. Gestión de activos (Grupo de investigación NYQUIST, 2016); b. Gestión de auditoría (Grupo de investigación NYQUIST, 2016); c. Gestión de riesgos (Grupo de investigación NYQUIST, 2016); y d. Generación de política (Grupo de investigación NYQUIST, 2016).

3.5. Lecciones aprendidas

Una iniciativa como la desarrollada requiere de personal calificado y capacitado en seguridad de la información, así como conocimiento en la aplicación de metodologías para la seguridad de la información. Es por ello necesario minimizar el riesgo de rotación de personal dado que el cambio del líder de desarrollo, como sucedió en este caso, genera traumatismos y reprocesos por una baja capacidad de empalme.

Adicionalmente, es necesario ajustar los procesos de documentación mediante la generación de una bitácora que permita llevar a cabo una trazabilidad sobre los ajustes a los alcances y de las situaciones que se presentan, por no contar con los recursos para el correcto desarrollo en los tiempos establecidos. Gran parte de los problemas de desarrollo se generaron por inexperiencia del personal contratado para este fin, dado que el proyecto contemplaba la contratación de técnicos y no fue posible, dado que la interventoría definió que no era posible la vinculación de este perfil en el desarrollo de los proyectos, generándose un ajuste contratando ingenieros recién egresados. Como lección aprendida se tiene que para estas situaciones se debe gestionar

con la aplicación de mayores recursos para el personal con la experiencia suficiente, dado que al final esto genera reprocesos y mayores niveles de bugs en las etapas de prueba.

3.6. Escalonamiento y réplica

- Ampliar el proyecto: incluir temáticas complementarias adicionales que ayuden a generar unas mejores condiciones de seguridad en las organizaciones.
- Mejorar el proyecto: mejora en las funcionalidades actuales de las aplicaciones soporte, por cambios normativos y mejoras en las metodologías que apoyan cada herramienta.
- Consolidar el proyecto: un punto importante para consolidar el proyecto es a través de la vinculación de este en iniciativas de apoyo a diferentes sectores de la economía para la mejora de la competitividad empresarial, así como iniciativas gubernamentales de acompañamiento empresarial en la vinculación de mejores prácticas relacionadas con seguridad de la información. Así mismo, siendo referente en la región a través de espacios de socialización y concientización en temas de seguridad de la información.

Referencias

Grupo de investigación NYQUIST. (Mayo de 2015). Conclusiones de Revisión y Análisis de Metodologías, Estándares ISO e Investigaciones sobre Proyectos Afines. Pereira, Risaralda, Colombia.

_____. (15 de Diciembre de 2015). Definición de Macroprocesos para servicios en Seguridad de la Información. Pereira, Risaralda, Colombia.

_____. (Mayo de 2015). Documento General de Definición de Metodologías y Estándares ISO 27000. Pereira, Risaralda, Pereira.

_____. (2016). Manual de usuario. Generación de Políticas. Pereira, Risaralda, Colombia.

_____. (2016). Manual de usuario. Gestión de Auditorías. Pereira, Risaralda, Colombia.

_____. (2016). Manual de usuario. Gestión de Riesgos. Pereira, Risaralda, Colombia.

_____. (2016). Manual de usuario. Sistema de Gestión de Activos. Pereira, Risaralda, Colombia.

_____. (20 de Abril de 2016). Portafolio de servicios. Pereira, Risaralda, Colombia.

Icontec Internacional. (2013). Norma Técnica Colombiana NTC-ISO-IEC 27001. Bogotá, D.C: Icontec.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (Julio de 2016). The Scrum Guide. Obtenido de Scrum.org: <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>

4

**CAPÍTULO
CUATRO**

4. Plataforma de emulación de servicios sobre redes inteligentes

Ana María López Echeverry⁴³
Miller Ramírez Giraldo⁴⁴

Resumen

El proyecto consiste en el desarrollo de una plataforma de emulación para redes núcleo de operadores de servicio, que permite evaluar el comportamiento de la red del proveedor de servicio ante nuevos aprovisionamientos o servicios, para evitar caídas de la red en producción debido a resultados de operación de red no anticipados.

Palabras clave: Plataforma de emulación, comportamiento de la red, red núcleo, proveedor de servicios de internet.

Abstract

The project consists of the development of an emulation platform for core networks of internet service providers, which allows for evaluating the behavior of the network of the service provider while implementing new services, to avoid network outages in production due to operating results of Network not anticipated.

Keywords: Emulation platform, network behavior, core network, internet service provider.

⁴³ Ingeniera Eléctrica, Especialista en Telecomunicaciones, Magíster en Ingeniería. Docente-investigadora Universidad Tecnológica de Pereira (UTP). Integrante del Grupo de Investigación Nyquist, adscrito al Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingenierías UTP y a la Línea de Desarrollo de *Software* del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Correo electrónico: anamayi@utp.edu.co

⁴⁴ Ingeniero de Sistemas y Computación. Integrante del Grupo de Investigación Nyquist, adscrito al Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingenierías UTP y a la Línea de Desarrollo de *Software* del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Correo electrónico: millergiga@gmail.com

4.1. Descripción del proyecto

El proyecto pertenece a la Línea de Focalización de Desarrollo de *Software*, del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Tuvo como propósito generar contenidos integrales de cursos de capacitación para protocolos de *Networking* avanzado, como lo son BGP (*Border Gateway Protocol*) y MPLS (*Multiprotocol Label Switching*) y además desarrollar e implementar una plataforma de emulación para *Networking* avanzado.

Es un proyecto ideado por el Grupo de Investigación en Telecomunicaciones Nyquist, adscrito al programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira. Surge a partir de un proyecto de pregrado en la temática, que se convirtió en un proyecto de innovación gracias al apoyo y financiación del CIDT. La ejecución del proyecto permitió el desarrollo de una plataforma de emulación de red, que es un sistema que busca la operación de tecnologías de red y sus correspondientes características en un ambiente controlado. Este ambiente controlado se implementa en equipos de altas prestaciones que poseen la capacidad de emulador enrutadores de nivel de operador de servicio, permitiendo realizar despliegues de redes tipo núcleo de operador de servicio y sobre estos generar aprovisionamientos a nivel de aplicación para evaluar su comportamiento.

A través de la plataforma, es posible emular redes de datos y servicios implementados sobre esta, además de servir de escenario de enseñanza para temas avanzados de *Networking*, para lo cual se generó un conjunto de contenidos teóricos y prácticos de laboratorio. El proyecto generó dentro de los contenidos, cursos de capacitación para protocolos de *Networking* avanzado como lo son BGP y MPLS y, además, desarrolla e implementa una plataforma de emulación para *Networking* avanzado.

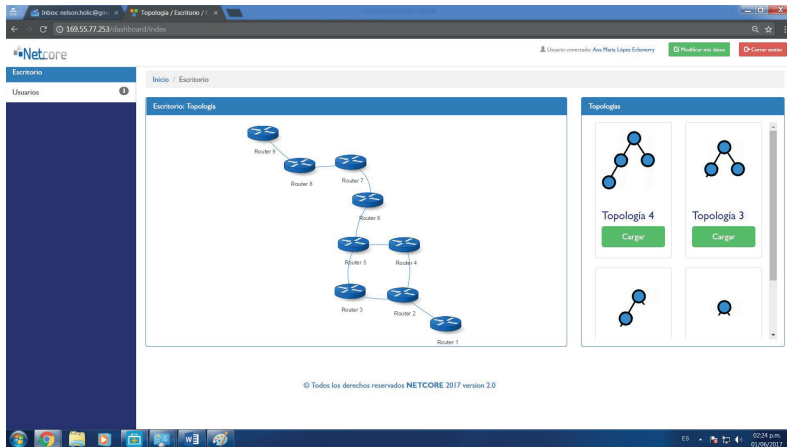
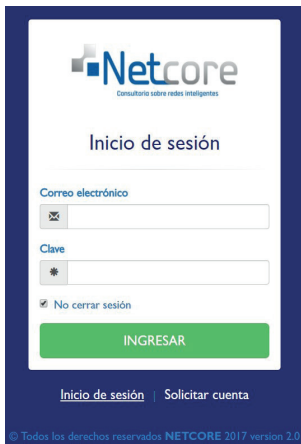


Ilustración 1. Tipologías plataforma de simulación. Fuente: Grupo de investigación NYQUIST.



El desarrollo del proyecto se llevó a cabo mediante tres fases a saber: Fase de Preparación, Fase de Diseño de la Plataforma y Fase de Diseño de Cursos de Capacitación. La Fase de Preparación inició con el estudio sobre herramientas disponibles para la emulación de redes de nueva generación sobre BGP y MPLS (Emuladores GNS3, QUAGA e IOU). Además del estudio sobre el análisis de los requerimientos detallados de procesamiento y arquitectura de procesador de los dispositivos de *Networking* a emular. A partir de estas consideraciones, se generó la propuesta de diseño de plataforma de hardware para emulación de dispositivos de *Networking*, y la generación de topologías base para redes Core (redes núcleo) conceptuales y típicas de los operadores de servicios.

Luego, la Fase de Diseño de Plataforma, consistió en el diseño de red de emulación de servicio, el diseño de servicio tipo para implementar en la red tipo de servicio emulada y la

generación de un procedimiento de prestación de servicio de emulación. Se llevó a cabo seguidamente el conjunto de pruebas de operación.

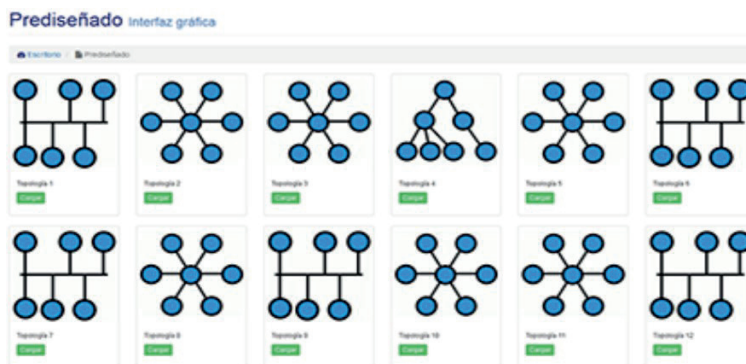


Ilustración 3. Pantalla de pre diseño de topologías. Fuente:
Grupo de investigación NYQUIST.

Por último, la Fase de Diseño de Cursos de Capacitación incluyó la elaboración de contenidos relacionados con enrutamiento y conmutación avanzada. Se generaron contenidos teóricos sobre el protocolo de enrutamiento de *Gateway exterior* BGP y sobre el protocolo de conmutación por etiquetas MPLS. Adicionalmente, se generaron contenidos prácticos, diseñando seis laboratorios sobre BGP y cuatro laboratorios sobre MPLS.

4.3. Avances

Se tiene, a la fecha, el proyecto completamente terminado con los siguientes resultados:

- Un laboratorio de cómputo que soportará la plataforma de emulación.
- Un curso de capacitación compuesto por 2 módulos del protocolo BGP con componentes teóricos y prácticos compuestos por 5 laboratorios.

- Un curso de capacitación compuesto por 2 módulos del protocolo MPLS con componentes teóricos y prácticos compuestos por 4 laboratorios.

4.5 Alianzas colaborativas

El proyecto se desarrolló en el marco de la I Fase de implantación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT), con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías. Específicamente, generó alianzas colaborativas entre las siguientes entidades: CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Grupo de Investigación Nyquist⁴⁵, Especialización en Redes de Datos, Cámara de Comercio de Pereira, Innova, Universidad Libre seccional Pereira, Alcaldía de Pereira, Gobernación de Risaralda, Sistema General de Regalías y Media Comercio.

4.6. Principales logros

- Diseño coherente y conciso de la plataforma de emulación.
- Desarrollo de curso teórico práctico de *Networking* avanzado sobre el protocolo de enrutamiento BGP.
- Desarrollo de curso teórico práctico de *Networking* avanzado sobre el protocolo de conmutación por etiquetas MPLS.
- Puesta en funcionamiento piloto de plataforma web de emulación.
- Plataforma de emulación desarrollada y funcional.

4.7. Ventajas y utilidades

- Se brindarán servicios de capacitación en temáticas de avanzada, a través de cursos con costos asequibles para el público de interés que son impartidos por personal calificado.

⁴⁵ Nyquist, Grupo de Investigación en Telecomunicaciones adscrito al Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingenierías: Eléctrica, Electrónica, Física y Ciencias de la Computación, tiene como una de sus áreas de investigación los protocolos de comunicación.planeación

- Los operadores de servicio podrán visualizar un comportamiento de la red de manera previa en el laboratorio de emulación, antes de llevar las implementaciones a la red real en producción.
- El proveedor evitará pérdidas por indisponibilidades del servicio debido a la disminución de caídas de la red en operación por la implementación de nuevos despliegues.
- Entendimiento a nivel conceptual sobre el manejo de redes de datos avanzadas y su comportamiento.
- Revisión de las configuraciones en redes para entregas y/o de las solicitadas.
- Activación y parametrización de las herramientas de monitoreo de los recursos de redes.
- Implementar la emulación y resolver problemas de forma segura y rápida.

4.8. Aporte innovador

Este proyecto se presenta como una innovación en servicios, que brinda una alternativa a los costosos laboratorios actuales y con la capacidad de ofrecer servicios de consultoría y emulación de topologías reales a los operadores de servicios, permitiendo el manejo de redes con emulación directa.

4.9. Lecciones aprendidas

- La experiencia en el proceso de desarrollo del proyecto demostró que es preferible el hecho de postergar el inicio del proyecto hasta que estén garantizados los recursos de este, ya que los retrasos causados generan un desgaste constante en el equipo de trabajo y por ende un proceso de rotación de personal, que acaba en una ejecución lenta del proyecto.
- El personal encargado del desarrollo debe tener un sitio físico y espacio de interacción para garantizar la fluidez apropiada de los procesos y finalizar el proyecto en los tiempos establecidos.
- El contrato realizado al personal debe ser por lo menos

el necesario para la ejecución de las actividades, ya que se toma el riesgo de gastar recursos en rotación de personal que requiere aprender los conceptos del desarrollo realizado.

4.10. Escalonamiento y réplica

- Ampliar el espectro para el manejo de SDN (redes diseñadas por *software*), teniendo en cuenta que estas constituyen el futuro de las redes de comunicación en el largo plazo.
- El fortalecimiento de la aplicación prototipo para acceso a la plataforma de emulación de forma remota, permitiendo la validación de las características de operación de redes y la realización de laboratorios para el caso de procesos de capacitación, a través de los cursos propuestos.
- Mejora y ampliación de la aplicación para manejo pedagógico en redes de nivel de operador de servicio.

Referencias

Cardona Giraldo, D. L., & Sierra Cardona, M. M. (2013). Plataforma de entrenamiento basada en el emulador de redes GNS3, como herramienta de apoyo para la enseñanza de los protocolos de telecomunicación modernos BGP y MPLS. Pereira, Colombia.

Universidad Tecnológica de Pereira. (2017). Atributos de calidad de la plataforma de emulación. Pereira, Colombia.

_____. (2017). Documentación referente al software desarrollado en el proyecto de emulación. Pereira, Colombia.

_____. (2017). Documentos sobre criterios de calidad Evaluados en la plataforma de Emulación. Pereira, Colombia.

_____. (2017). Informe Final Proyecto Emulación de Servicios sobre Redes Inteligentes. Pereira, Colombia.

_____. (2017). Manual de usuario software de Emulación de redes inteligentes. Pereira, Colombia.

_____. (2017). Propuesta de Diseño de Metodología para el uso de la Plataforma de Emulación. Pereira, Colombia.

_____. (2017). Propuesta del proyecto de emulación con topologías complejas. Pereira, Colombia.

5

CAPÍTULO
CINCO

5. Sistemas de información y proyección para la administración y gestión de políticas públicas sociales

Diana Carolina Acevedo Ramírez⁴⁶

Ana María López Echeverry⁴⁷

Délaney Ramírez del Río⁴⁸

Viviana Lucía Barney Palacín⁴⁹

Resumen

El proyecto Sistemas de información y proyección para la administración y gestión de políticas públicas sociales busca facilitar la toma de decisiones a nivel estratégico, táctico y operativo. Para esto ofrece una serie de herramientas de simulación de problemáticas sociales que facilitan la priorización y formulación de programas de intervención por área geográfica, de acuerdo con la información disponible. Adicionalmente, posee instrumentos adecuados para realizar monitoreo, seguimiento y evaluación a la ejecución a la aplicación de los mismos.

Palabras clave: Política pública, índice multidimensional, dinámica de sistemas, datos e indicadores, toma de decisiones, gestión de políticas.

⁴⁶ Ingeniera de Sistemas y Computación. Integrante del Grupo de Investigación Nyquist, adscrito al Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingenierías UTP y a la Línea de Desarrollo de *Software* del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Correo electrónico: diana.acevedo@utp.edu.co

⁴⁷ Ingeniera Eléctrica, Especialista en Telecomunicaciones, Magíster en Ingeniería. Docente-investigadora Universidad Tecnológica de Pereira (UTP). Integrante del Grupo de Investigación Nyquist, adscrito al Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingenierías UTP y a la Línea de Desarrollo de *Software* del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Correo electrónico: anamayi@utp.edu.co

⁴⁸ Ingeniero Industrial, Magíster en Investigación Operativa y Estadística. Integrante del Grupo de Investigación Nyquist, adscrito al Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingenierías UTP y a la Línea de Desarrollo de *Software* del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). Correo electrónico: delram@utp.edu.co

⁴⁹ Ingeniera de sistemas, Especialista en Sistemas de gestión de la calidad y normalización técnica, magíster en Sistemas integrado de calidad. Directora del Centro de innovación y desarrollo tecnológico de la Universidad Tecnológica de Pereira- CIDT. Correo electrónico: viviba@utp.edu.co.

Abstract

The project *Information and projection systems for the administration and management of social public policies* looks for new ways to help the decision-making in different levels as strategic, tactic and operative. Therefore, it offers tools of social problematic simulation that easier and prioritize the intervention programs for the decision maker and helps their formulation. There's also a set of tools that improves the traceability process and helps in the evaluation of the execution of the policy.

Keywords: Public policy, multidimensional index, system dynamic, data and indicators, decision-making, policy administration.

5.1. Introducción

Este proyecto de innovación nace como resultado del trabajo de análisis de datos desarrollado por el Grupo de Investigación Nyquist de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira, a partir de los resultados de en un trabajo de grado de maestría que realiza una simulación asociada a la inversión en política pública de primera infancia y algunos problemas sociales que afectan al municipio de Pereira (Ramírez del Río, 2015), trabajo que fue inspirado por el trabajo adelantado por la Sociedad en Movimiento bajo el liderazgo de la Oficina de Planeación de la UTP, la cual tuvo bajo su génesis y dirección la gestión del Ing. Carlos Arturo Caro. En dicha simulación se logró identificar que a largo plazo la inversión social es muy inferior respecto al gasto fiscal que representa la atención tardía de fenómenos asociados a la drogadicción y la delincuencia. Este trabajo también fue insumo para la formulación de la Política Pública de cualificación de la oferta en primera infancia en el municipio de Pereira – Risaralda (Concejo Municipal Pereira, 2015).

Una vez se hizo la difusión de los resultados del trabajo de grado, se identificó la importancia de aportar a los procesos de planeación territorial metodologías que permitan utilizar la

abstracción de los datos para optimizar la toma de decisiones públicas. Una vez se da inicio al proyecto de innovación fue posible identificar que a pesar de que la metodología de dinámica de sistemas da una visión de ciudad en un largo plazo, no logra guiar al tomador de decisiones sobre cómo priorizar la inversión en las zonas geográficas que componen el área.

En respuesta a este vacío de conocimiento, el Grupo de Investigación Nyquist en conjunto con el Grupo de Investigación Análisis Envoltante de Datos (DEA) desarrollaron un índice multidimensional, que utilizando información existente de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (DANE, 2015) permite hacer uso de la información pública para conocer cómo afectan a la población las dimensiones asociadas al problema. Esto es, darle la posibilidad al tomador de decisiones de encontrar información por cada una de las comunas que componen la ciudad, con indicios de cuáles dimensiones son las más afectadas. El grupo de investigación en conjunto con los especialistas en modelamiento desarrolló dos herramientas: DECISOR y Gestor de políticas. La primera integra el modelamiento por índice multidimensional y una sección de reportes que apoyan la interpretación del modelamiento de dinámica de sistemas. La segunda, el gestor de políticas, es una herramienta de apoyo al seguimiento de la ejecución de los programas establecidos en la política, desarrollado con los conocedores en políticas públicas y con el fin de dar alcance a otros tipos de análisis de datos.

5.2. Datos e Indicadores

Cualquier sistema de gerencia requiere de un soporte robusto en términos de información básica que, mediante criterios técnicos, logre articular los datos con la filosofía del sistema, de manera que se convierta en información estratégica para la toma de decisiones. Es decir, permita proponer líneas de intervención pública y privada en aquellos aspectos de la realidad que pretendan modificarse mediante la aplicación de las políticas públicas formuladas en un territorio determinado.

Los indicadores públicos usualmente son utilizados como termómetros de evaluación gubernamental, sin embargo, los recursos son escasos para la atención, por lo cual es necesario identificar las aristas que encierran las problemáticas de mayor impacto. Es por esto que existen una serie de modelos matemáticos y análisis de datos en los cuales se puede apoyar la gerencia pública. Es también importante identificar, en el corto plazo, las zonas geográficas que más se ven afectadas con cada una de las dimensiones asociadas a la problemática, con el fin de recomendar cómo priorizar la inversión en las dimensiones requeridas de acuerdo a lo que indican los datos.

En cualquier proceso de construcción de modelos que expliquen la realidad social, se enfrentan grandes retos asociados a la disponibilidad de datos (Osorio, 2016), toda vez que se deben garantizar algunos atributos que permitan su uso de manera rigurosa, pero que además cumplan con criterios como la disponibilidad de información de fuentes confiables, que garanticen los datos con ciertos niveles de periodicidad estándar. Asimismo, se requiere conocer su metodología tanto conceptual como operativa, siendo imperativo que haga parte de alguna operación estadística que los soporte.

No obstante, estas situaciones ideales no siempre son posibles en la realidad, por lo que se hace necesario recurrir a mecanismos *proxy* para obtener los datos que evidencien el comportamiento de algún fenómeno de tipo económico o social (Osorio, 2016). Para ello existen algunas alternativas en registros administrativos y otras fuentes públicas o privadas que podrían en cualquier momento suplir aquellos faltantes, sin embargo, deben ser tratados con el mayor criterio para lograr que los resultados de cualquier ejercicio de abstracción o predicción de algún fenómeno, se encuentren en la lógica de acertar.

Para el propósito del presente proyecto, y de acuerdo a los criterios del Grupo de Investigación Nyquist, el uso de los datos abiertos (Tambouris, 2015) fue necesario dado que la recolección de una línea base tiene unos costos elevados para el mismo principio de funcionamiento. Sin embargo, en un ejercicio

comercial dicha línea base podría sentar las bases de la ejecución juiciosa de políticas públicas por parte de una administración municipal.

5.2.1. Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)

La infraestructura de datos que reposa en la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) (DANE, 2015), se caracteriza por ser la investigación socioeconómica más completa con que cuenta el país, donde se recolecta de manera continua información detallada sobre las condiciones de las viviendas, hogares y personas. Por ello, constituye una fuente de información valiosa para propósitos de análisis detallado a nivel de las principales Áreas Metropolitanas del país.

Esta información permite escalar el modelo para los casos específicos que el área de investigación se trate, lo que permitiría la construcción de indicadores compuestos y hará posible el análisis a nivel de áreas amplias de territorio, con el fin de correr el modelo propuesto y proponer a partir de allí acciones específicas de acuerdo a las variables seleccionadas. Para la construcción de indicadores que requieran sus datos, es posible acceder a estos de manera anónima, en el DANE, mediante el uso de micro datos a los cuales se accede desde la página oficial de la entidad (www.dane.gov.co) y se tendrá el insumo propio para su análisis posterior.

Desde el punto de vista técnico, se considera la GEIH como la fuente de información con mayor nivel de rigor técnico, operativo, metodológico y de producción estadística que permitirá obtener indicadores de mejor calidad, además con la amplia bondad de la oportunidad en su publicación a nivel de micro datos.

5.3. Metodología de Índices multidimensionales

Los fenómenos sociales no se circunscriben a la medición de variables aisladas. Por el contrario, las dimensiones del desarrollo se relacionan de una manera que incluso se escapa a la medición más sofisticada, en la medida que la dinámica económica y social

se modifica a grandes velocidades. Razón por la cual es sensata y científicamente válida la construcción de indicadores sociales bajo preceptos conceptuales validados para aproximarse de esta manera a aportar los elementos para las decisiones políticas, pero además que sirvan como insumo para explicar la realidad de manera objetiva, ejemplo de ellos en el país se han desarrollado modelos de sociología computacional que apuntan a mejorar la toma de decisiones (Ramírez del Río, 2015; Rentería-Ramos, 2014, 2015, 2016).

En sintonía con el avance científico actual frente a las mejores maneras de realizar mediciones sociales, se encuentra la adopción de índices multidimensionales. Toda vez que las problemáticas sociales revisten la combinación de gran cantidad de dimensiones, las cuales se relacionan entre sí de una manera sistemática, lo que requiere la comprensión de la realidad como un proceso de multiplicidad de aspectos, los cuales recogen con acierto los índices multidimensionales como herramientas que, si bien no están exentas de asimetrías, avanzan en la parametrización de la realidad de una manera eficiente.

En este sentido, vale la pena analizar que conocer de manera acertada las principales causas, dificultades y carencias de los hogares, personas, empresas, etc., se convierte en una pretensión de orden superior a la hora del diseño de políticas públicas, en aras de lograr mejores y eficientes decisiones para lograr el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la sociedad.

Recientemente los índices multidimensionales han logrado con robustez conceptual y metodológica aportar a la construcción de información confiable frente a las realidades sociales, de los cuales se tiene el Índice de pobreza multidimensional (IPM), que ha sido adaptado para Colombia por el DANE (Documento CONPES SOCIAL 150 de 2012), como insumo para la toma de decisiones, siendo así mismo incorporado en la infraestructura de datos de la mayoría de países latinoamericanos recientemente.

Los IPM fundamentan su construcción sobre categorías del desarrollo y al interior en dimensiones, toda vez que de esta

manera responda a la funcionalidad de la sociedad, una vez definidos estos criterios se inicia un ejercicio técnico de definir las mejores variables e indicadores que de mejor manera logran explicar la realidad.

5.4. Modelo de cualificación de la oferta en la primera infancia

La primera infancia es un ciclo vital del ser humano comprendido entre el nacimiento y los cinco años. Estudios provenientes de diferentes disciplinas demuestran que estos años son fundamentales para el desarrollo físico, social, emocional y cognitivo (Bernal, 2012). El mayor desarrollo del cerebro ocurre durante los tres primeros años de vida, el cual depende de los genes, pero también del entorno en el que el niño crece, de la nutrición, la salud, la protección que recibe y de las interacciones humanas que experimenta. Igualmente, se desarrollan las habilidades para pensar, hablar, aprender y razonar, con un gran impacto sobre el aprendizaje y el comportamiento presente y futuro. La atención, cuidado y educación a la primera infancia es concebida entonces como una estrategia para disminuir la vulnerabilidad propia de los niños que viven en contextos de pobreza y ayuda a nivelar algunas diferencias económicas y sociales que se presentan en el país.

En ese mismo sentido, también se pueden mencionar los estudios de educación compensatoria (López-López, 2006), la política de primera infancia en el contexto de la equidad y movilidad social en Colombia (Bernal, 2012), el caso de invertir en niños menos favorecidos (Heckman, 2008), los cuales han defendido que el mayor desarrollo del cerebro ocurre durante los tres primeros años de vida. La atención, cuidado y educación en la primera infancia es concebida entonces como una estrategia para disminuir la vulnerabilidad propia de los niños que viven en contextos de pobreza.

En las tres capitales del Eje Cafetero, más del 50% de los niños entre los 0 y los 5 años no acceden a ninguna modalidad de atención integral a la primera infancia (Ramírez del Río, 2015). Al mismo tiempo, dado que suplir las necesidades básicas de un

individuo no es suficiente para garantizar a las personas su bienestar (Méndez, 2006; Santos, 2014; Azadaris, 2005), el Gobierno Nacional ha iniciado la construcción y operación de Centros de Desarrollo Infantil (CDI) para la primera infancia, con altos estándares de calidad, pero que requieren aumentar su cobertura en estas ciudades y que además necesitan ser complementados con estrategias como la del Círculo Virtuoso, para así estar a la altura de los retos que implica formar ciudadanos competitivos en el ámbito global.

Atendiendo a estas necesidades, se desarrolló un modelo de cualificación de la oferta para la primera infancia, a través de dinámica de sistemas, como insumo para la toma de decisiones de los entes territoriales, en el cual, mediante inversión social en la primera infancia (con tasa de retorno compensada en el largo plazo) permitan desarrollar en los niños las capacidades necesarias que les permitan, al crecer, ser ciudadanos más productivos, funcionales y que superen la trampa de la pobreza.

5.5. Módulo de sistema de gerencia y seguimiento a políticas públicas

El seguimiento y evaluación en las políticas públicas forma un componente fundamental en el ciclo de la planeación. El desarrollar métodos y herramientas que le faciliten al planificador del desarrollo el control sobre las apuestas planteadas durante el proceso de formulación, le permitirá tomar decisiones más acertadas, en escala real y sobre los fenómenos que inciden directamente sobre el sistema económico, social y ambiental que se está interviniendo. En este sentido, vale resaltar lo planteado por Ortégón (2008), quien destaca los fines del seguimiento y evaluación en las políticas públicas:

- Conocer desfases entre lo real y lo programado desde la perspectiva 4C (costo-calidad-cantidad-cronograma). El seguimiento y la evaluación suministran información oportuna y veraz sobre la marcha de las políticas para una mejor toma de decisiones.
- Respaldar la coherencia del proceso de planificación

nacional, regional y local, es decir, la medida en que los objetivos del nivel municipal y departamental contribuyen al logro de resultados de políticas del nivel nacional, o viceversa, cómo las metas del nivel nacional se están cumpliendo en el nivel regional y local.

- Mejorar la calidad de las políticas y programas ya que, a través del seguimiento, se puede anticipar a errores y enmendar situaciones en cuanto al cumplimiento de objetivos de eficiencia, eficacia y efectividad.
- Implantar sistemas de rendición de cuentas internas y externas con el fin de garantizar una gestión más transparente, mejorar los servicios prestados y dar una perspectiva del ciudadano y del usuario de la Política Pública.
- Apoyar la coordinación entre instituciones, y éstas con los demás niveles de la administración pública en el plano sectorial, regional y local (Ortegón, 2008).

En este sentido, contar con un modelo de seguimiento soportado en sistemas de información, incorpora elementos de análisis predictivo y cruces de información que ayudarán a mejorar la toma de decisiones soportada en resultados, superando la lógica gerencial basada en una buena intención o un presentimiento, que no resulta suficiente para entender la complejidad de los fenómenos sociales.

Por lo anterior, DECISOR tiene como componente complementario una plataforma básica de Sistema de Gerencia, la cual facilita al usuario integrar la política pública definida para dar respuesta a las brechas identificadas en el modelo Índice Multidimensional de Primera Infancia (en adelante IMPI). Mediante un esquema de trabajo colaborativo esta plataforma define los roles y los mecanismos de reporte en los diferentes niveles de la planeación de la política: estratégico, táctico y operativo. En este sentido, permite incorporar todos los niveles de gestión de la política, así como los indicadores de seguimiento e integrar el presupuesto. Todo ello facilita la realización de un seguimiento más proactivo y la generación de alertas y/u oportunidades de mejora, así como el levantamiento de soportes y entregables asociados a cada uno de los programas, proyectos y planes operativos de la política pública.

6. Metodología de desarrollo de software

Para el desarrollo del software se aplicó la metodología Scrum, que plantea desarrollar los proyectos de manera fraccionada con el fin de que los beneficios de dicho proyecto puedan ser visualizados desde etapas tempranas de ejecución y no tener que esperar hasta el final para obtener dichos beneficios. Se contó con dos equipos completamente diferentes para cada una de las herramientas, conformados por entre 4 y 6 personas que desarrollaron labores específicas en la ejecución.

7. Lecciones aprendidas

- Articulación de los diferentes actores vinculados al proyecto para la determinación de alcances factibles en el proceso de desarrollo de los diferentes componentes del mismo.
- Se hizo evidente durante la ejecución del proyecto la necesidad de dar continuidad a los equipos de trabajo, de tal forma que los aprendizajes especializados no se perdieran durante el avance y por ende no se vea afectado el término de ejecución.
- La prevención de riesgos conlleva inevitablemente a la destinación de recursos que se hacen necesarios y evidentes incluir previa materialización, en este sentido hay un camino que recorrer en mejoramiento de prevención de riesgos y acciones tempranas desde el CIDT, toda vez que sea identificada una alerta de posible ocurrencia del mismo.

8. Ventajas del software DECISOR

El software DECISOR cuenta con las siguientes ventajas:

- Apoya el proceso de toma de decisiones, basándose en dos tipos de modelamientos de diferentes dinámicas de sistemas que da una visión a largo plazo e índices multidimensionales, que permiten conocer a fondo la situación por unidades geográficas que conforman el territorio.
- Facilita el proceso de configuración del índice de acuerdo a la realidad circundante en el territorio a aplicar.

- Soporta la elaboración de reportes gráficos que permiten un despliegue fácil de información entendible a muchos niveles.
- Recibe los datos en formatos manejables como son el .xls y .csv.
- Cuenta con medidas de seguridad implementadas con el fin de que la información en la base de datos no sea accesible por parte de una entidad diferente a la propietaria, sin embargo, los resultados están disponibles para el público.

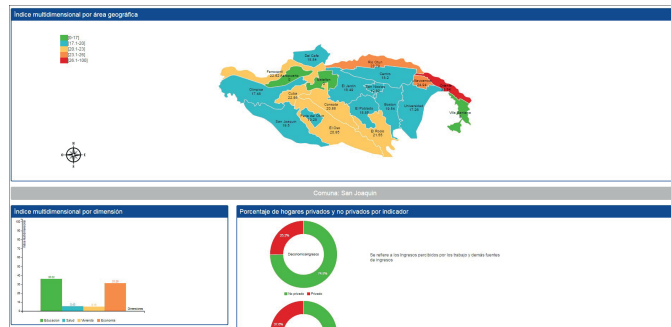


Figura 1. Gráfico georreferenciado resultado de la simulación con índice multidimensional. Fuente: Resultados modelo IMPI - Elaboración propia.

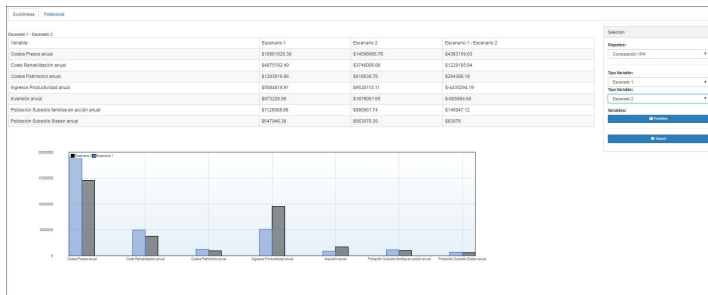


Figura 2. Gráfico resultado de comparación de escenarios de dinámica de sistemas. Fuente: Resultados modelo Dinámica de Sistemas - Elaboración propia.

9. Ventajas del *software* de gestión de políticas

- Centraliza la gestión de la política pública, de tal forma que la trazabilidad del proceso se encuentra disponible.
- Permite la revisión por parte de un designado como administrador de política pública.
- Guarda los históricos de cada momento en el tiempo.



Figura 3. *Software* Sistema de Gestión de Políticas Públicas - Elaboración propia.

Referencias

Azadaris, C., & Stachurski, J. (2005). Poverty Trap. F. & Aghion. Handbook of economic growth, 295-384.

Bernal, R. (2012). La política de primera infancia en el contexto de la equidad y movilidad social en Colombia. Bogotá: Centro de Estudios Sobre Desarrollo Económico.

Concejo Municipal de Pereira. (2015). Acuerdo 42. Por el cual se declara y adapta como prioridad estratégica la ampliación de cobertura y cualificación de la oferta de atención integral a la primera infancia del municipio de Pereira. Pereira, Risaralda, Colombia.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2015). Gran Encuesta Integrada de Hogares - GEIH - (enero de 2015). Colombia.

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2012). Documento CONPES SOCIAL 150 de 2012. Bogotá, D.C., mayo 28.

Heckman, J. (2008). The Heckman Equation. Recuperado el 2014 de <http://www.heckmanequation.org>

López-López, E. (2006). Educación compensatoria: efectos recientes de un estudio clásico. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 12 (1), 3-31.

Méndez, J. Y. (2006). Las trampas de pobreza en Colombia. ¿Qué hacer? Diseño de un programa contra la extrema pobreza. Bogotá: Documento CEDE.

Ortegón Quiñonez, E. (2008). Guía sobre diseño y gestión de la Política Pública. Bogotá: Organización del Convenio Andrés Bello, Colciencias, Instituto de Estudios Latinoamericanos.

Osorio, C. (2016 septiembre). Decisor - Infraestructura de datos.

Ramírez del Río, D. (2015). Cualificación de la oferta en primera infancia, bajo el enfoque de dinámica de sistemas. Pereira: Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira.

Rentería-Ramos, R. & Vitale, A. (2015). Construcción de una red compleja para el estudio de la selectividad de Santiago de Cali por parte de las víctimas desplazadas del conflicto armado en Colombia. *Investigación Operacional*, 36 (1), 60-70.

Rentería-Ramos, R. & Soto, J. (2016). Diseño de una sociedad artificial de agentes para estudiar el arribo de los desplazados en el suroccidente colombiano. *Investigación Operacional*, 37 (2).

Rentería-Ramos, R., Vitale, A. & Barrios, O. (2014). La agudización de las trampas de pobreza por el arribo de víctimas desplazadas del conflicto armado interno colombiano. Aproximación a la pobreza desigualdad y violencia en América latina. Una mirada abarcadora. México: Editorial RIDECA.

Santos, M. (2014). El índice multidimensional y trampas de pobreza en el Cono Sur. *Problemas del Desarrollo*, 89-112.

Tambouris, E. (2015, August). Policy compass: FCM-based policy impact evaluation using public open data. In *Electronic Government and Electronic Participation: Joint Proceedings of Ongoing Research, PhD Papers, Posters and Workshops of IFIP EGOV and EPart 2015* (Vol. 22, p. 158). IOS Press.

6

CAPÍTULO
SEIS

6. Experiencia de la Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Pereira y el CIDT

Yaffa Nahir Ivette Gómez Barrera⁵⁰

Isabel Redondo Ramírez⁵¹

Juan Diego Gallego Gómez⁵²

Luis Enrique Isaza Velásquez⁵³

Resumen

La Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación de la Universidad Católica de Pereira se ha convertido en una valiosa plataforma para profesionales que desean encaminar sus proyectos o iniciativas de negocios, con un valor importante fundamentado en el diseño y la innovación. La experiencia desarrollada a lo largo de casi cuatro años, ha posibilitado que el equipo interdisciplinario del Comité Curricular de la Especialización, del cual hace parte un representante del CIDT, depure el ejercicio de formación y genere un conjunto de metodologías y principios formativos que se plasman (hasta el

50 Diseñadora Industrial, Magíster en Gestión de Diseño, Especialista en Gestión Estratégica de Diseño y Gerenciamiento de Proyecto, Especialista en Pedagogía y Desarrollo Humano. Decana de la Facultad de Arquitectura y Diseño y docente Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación de la Universidad Católica de Pereira. Correo electrónico: yaffa.gomez@ucp.edu.co

51 Economista, Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria, Magíster en Administración de Negocios. Docente de la Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación de la Universidad Católica de Pereira. Correo electrónico: isabel.redondo@ucp.edu.co

52 Diseñador Industrial, Especialista en Desarrollo Gerencial, Magíster en Administración de Negocios, Doctor en Diseño y Creación. Docente de la Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación de la Universidad Católica de Pereira. Correo electrónico: juan.gallego_g@ucaldas.edu.co

53 Ingeniero Mecánico, Magíster en Sistemas Automáticos de Producción. Docente de la Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación de la Universidad Católica de Pereira. Líder de proyectos en el Centro de Desarrollo Tecnológico e Innovación (CIDT). Correo electrónico: kalios@utp.edu.co

momento) en los procesos pedagógicos desarrollados y en una guía para los proyectos. Estos avances se constituyen en un apoyo metodológico para el estudiante, en donde se integran, por una parte, los conocimientos de las áreas de diseño y modelos de negocio, y por otra, se incorpora la práctica del CIDT frente al desarrollo de proyectos de innovación.

Palabras clave: Innovación, diseño, gestión de proyectos, competitividad, emprendimiento.

Abstract

The Innovation and Design Projects Management Specialization program, imparted by the *Universidad Católica de Pereira*, has become a valuable platform for professionals, who wants to guide their projects or business initiatives with an important value based on the design and innovation. The experience developed over almost four years has enabled the interdisciplinary team of the Specialization Curricular Committee, which includes a representative of the CIDT, to create methodologies and formative principles, guided by the deputation of the pedagogical experience. This advance, has been transmitted through the class room activities and the Project Guide, which is a methodological support for the students, integrating the knowledge of specific areas as Design, Business Models and, in the other hand, the Innovation Management, from the CIDT.

Keywords: Innovation, design, project management, competitiveness, entrepreneurship

6.1. La especialización, sus objetivos, metodología, alcances y beneficiarios

El surgimiento de la Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación (EGPDI) en el año 2012, se gesta a partir del interés de la Universidad Católica de Pereira (UCP) de fortalecer la oferta académica a nivel de posgrados. El proyecto académico de la especialización fue desarrollado por parte de dos profesores de la UCP y un profesor de la Universidad de Caldas (Gómez, Gallego & Herrera, 2012), con el apoyo de la

decanatura de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UCP. La Especialización nace motivada por el propósito de apoyar a quienes tienen ideas que pueden llevar a cabo como emprendimientos, con un valor de innovación y a la vez usando el diseño como una herramienta poderosa dentro de su proceso de ideación, pasando por la determinación de su diferenciación hasta la llegada al usuario o consumidor en el mercado.

Esta especialización busca mitigar la brecha que existe entre el Estado, la Empresa y la Universidad, con la apropiación académica y práctica por parte de sus egresados. De igual manera, al interior de la especialización, se analiza el papel que tienen el diseño y la innovación en la competitividad global, tomando referentes mundiales y del entorno latinoamericano. De esta problemática se ve entonces, cómo el sector académico debe vincularse decisivamente a la solución de problemas del medio externo, realizando un acompañamiento y una evaluación práctica real de manera interdisciplinaria. Entre los objetivos de la EGPDI, está el brindar a los estudiantes herramientas de gestión en innovación y desarrollo de modelos de negocio, para su implementación en el desarrollo de productos o servicios, así mismo, brindar metodologías para un óptimo acercamiento al sector productivo o público.

El plan de estudios de la especialización tiene cuatro componentes, fuertemente vinculados con las cuatro competencias que se quieren potenciar en los estudiantes a lo largo de un año de formación. Estos aportan, desde un principio, la forma lógica como se debe ejecutar un proyecto. Es así como se inicia con el Componente Contextual, que aborda temas del marco económico y análisis del entorno, trabaja además aspectos significativos asociados a los temas de prospectiva y nuevos escenarios, para que los estudiantes delimiten e inicien el proceso de ideación de un proyecto que será transversal en la duración de la experiencia académica.

Se continúa con el Componente Diagnóstico, como otro elemento que se afianzará con la escogencia de la idea de propuesta de valor, y la retroalimentación con técnicas de la investigación

cualitativa como la etnografía, la cual permitirá estudiar el usuario objetivo, a la vez que identificará su experiencia. Otras metodologías se promueven en el marco de la gestión del diseño y la innovación, para que entonces el estudiante defina su proyecto transversal.

El proceso continúa en aras de consolidar mejor las propuestas y los proyectos mediante el Componente de Estrategias de Diseño e Innovación, que busca la materialización de las ideas, mediante metodologías como el *Lean Canvas*, *Desing Thinking*, la Planeación y el Mercadeo, entre otras. En estos estados tan avanzados de las propuestas de bienes o servicios, se necesita un aporte final y es la gestión, que se constituye como el Componente Final y se convertirá en la forma de ejecutar y administrar el proyecto, incluyendo etapas como la planeación estratégica, la gestión de contrataciones y la gestión de propiedad intelectual.

Entre los alcances de formación de la EGPDI, está el brindar a los estudiantes esa impronta de la Universidad Católica de Pereira, necesaria para esta región y el país entero, la cual se manifiesta como: “ser apoyo para que los estudiantes lleguen a ser gente de bien y profesionalmente capaces”. Con miras a afrontar los compromisos sociales y éticos asociados a proyectar nuevas empresas y trabajar en la optimización de las existentes mediante estrategias de diseño, desarrollo de productos e, inherentemente, innovación.

Figuran también dentro del conjunto de objetivos trazados para la especialización, inculcar las capacidades de dirigir colectivos de profesionales mediante la consolidación de equipos multidisciplinarios que desarrollen innovación estratégica en el sector productivo. Así mismo, desarrollar y evaluar proyectos integrales de diseño con alto potencial innovador. Y finalmente, entre otros alcances, proponer y comunicar soluciones centradas en el usuario, enmarcadas en la sociedad y en las instituciones públicas o privadas.

Desde el inicio de la primera cohorte en el año 2014 y actualmente (2017) cursando la cuarta, se cuenta con unos 60 profesionales de diversos perfiles (administradores,

economistas, ingenieros, arquitectos y diseñadores), formados como especialistas, con el apoyo del CIDT. Los beneficiarios de la especialización son sus egresados en primera instancia, se constituyen como usuarios potenciales del *Componente de Banco de Talentos y Apropiación Social del Conocimiento* del CIDT (ver Capítulos 1 y 2, en este volumen). Estos profesionales podrán canalizar todos los conocimientos y experiencias adquiridas durante su periodo de formación, en la generación de emprendimientos, la construcción de proyectos con alto potencial innovador y el desarrollo de procesos de asesoría o consultoría, afectando positivamente, al ecosistema local y nacional. De manera indirecta, los beneficiarios serán también los usuarios de los proyectos, los cuales están representados en las comunidades, las instituciones y demás entes públicos o privados.

6.2. Alianzas que apoyan la experiencia

Desde un inicio, la especialización ha contado con varios aliados, entre ellos el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT) de la Universidad Tecnológica de Pereira, que tiene como fin la transformación económica del territorio, a través de la innovación y el desarrollo tecnológico, usando como principal medio de acción, la tercerización de servicios del conocimiento, conocido como KPO por sus siglas en inglés (*Knowledge Process Outsourcing*).

El aporte del CIDT en el posgrado se ha llevado a cabo mediante la integración del Ing. Luis Enrique Isaza Velásquez, quien hace parte del equipo profesional del CIDT (*Componente de Proyectos de Innovación*) y a la del cuerpo profesoral de la Especialización. Él ha participado activamente desde la primera cohorte en el Comité Curricular de la Especialización, conformado también por el representante de la Unidad de Emprendimiento de la Universidad Católica de Pereira, el coordinador del posgrado y tres docentes de áreas curriculares como mercadeo, diseño y economía, así como un representante de los estudiantes.

Desde su rol como coordinador del *Componente de Proyectos de Innovación* del CIDT entre 2015 y 2016, el Ing. Isaza ha sido asesor de proyectos de grado de la EGPDI en los

temas de KPO y de negocios digitales. Así mismo, el Ing. Isaza, en representación del CIDT, ha hecho aportes significativos en la evolución del currículo de la especialización, proceso que cohorte tras cohorte, permite fortalecer el programa, gracias a la juiciosa gestión del comité curricular.

Otros aliados valiosos han sido Tecnoparque (SENA) y Parquesoft Risaralda, quienes siempre han tenido un espacio dentro del posgrado para dar a conocer sus servicios y experiencia. De manera que cada uno aporta al acompañamiento de los proyectos desde sus fortalezas, en cuanto a la realización de prototipos que permiten materializar la solución propuesta desde el producto o servicio.

6.3. Principales logros alcanzados en el desarrollo de la experiencia

El ejercicio formativo asociado a la especialización ha posibilitado la recolección y sistematización de diversas experiencias que provienen del análisis, el acompañamiento y la continua retroalimentación a los proyectos realizados por los estudiantes de la especialización a lo largo de estas cuatro cohortes. Fruto de este acucioso trabajo, se presenta una Guía de Proyecto del Posgrado construida por el comité curricular de la especialización, la cual se constituye en el condensado, depurado y probado de las experiencias anteriormente mencionadas, en función de generar para los estudiantes una brújula que les guíe en su experiencia formativa y la creación de proyectos con potencial innovador (Anexo 4).

Como resultado satisfactorio y meritorio, cabe mencionar que, algunos proyectos gestados al interior de la especialización han obtenido el apoyo del programa Fondo Emprender del SENA, dado que, luego de ser presentados a las diferentes convocatorias regionales de acompañamiento a emprendimientos, los egresados pudieron ver viabilizadas sus iniciativas innovadoras.

Entendiendo el aporte integral que están en capacidad de proporcionar los egresados de la especialización, es meritorio referenciar que existen egresados desempeñándose dentro

iniciativas estatales, como el Programa de Transformación Productiva (PTP) o trabajando en la gestión de proyectos beneficiarios del Sistema General de Regalías. Otros han iniciado o continúan sus propias iniciativas de negocio, contando con el valor estratégico que aporta el diseño.

6.4. Aporte Innovador

El aporte diferencial de la especialización frente a otras propuestas de formación en innovación, es que recoge el conocimiento de las metodologías de diseño aplicadas a la generación de innovación, las fortalezas en los temas de emprendimiento de la UCP y la experiencia del CIDT en la ejecución de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, así como en la articulación de proyectos para el aprovechamiento de las fortalezas tecnológicas de entidades como Tecnoparque y Parquesoft. Esta amalgama de elementos se condensa en un currículo robusto, una metodología pedagógica eficaz y un continuo proceso de evolución y adaptación para que cada cohorte materialice y apropie los aprendizajes que semana tras semana se dan al interior de la especialización.

6.5. Lecciones aprendidas

Ha sido un acierto orientar los proyectos dentro de los sectores estratégicos establecidos desde el gobierno nacional y direccionados por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT), a través del Programa de Transformación Productiva (PTP)⁵⁴. Aparte de conocer bien cuál es el panorama planteado desde la estrategia gubernamental, es conveniente buscar las convocatorias de organizaciones, tanto públicas como privadas en Colombia, que apoyan a los emprendedores y empresarios, porque en el nuevo orden económico mundial, los sectores basados en innovación generan valor por medio del uso del conocimiento y son ellos los que impulsan a un crecimiento acelerado en la economía.

⁵⁴ Ver sitio web: <https://www.ptp.com.co/portal/default.aspx>

Es importante resaltar que los proyectos presentados en la EGPDI, pretenden aplicar procesos de investigación, desarrollo e innovación en estos sectores estratégicos, para que al momento de ser ejecutados, puedan competir y mantenerse eficientemente en el mercado, alcancen una competitividad sostenible y comparable a la que prima en el escenario mundial.

Son 12 sectores los que conforman y lideran el PTP, los cuales son los encargados de fortalecer, sofisticar, diversificar e innovar el aparato productivo colombiano, los cuales son: Tercerización de procesos de Negocios (BPO & Bienes conexos); Turismo de salud, Cosméticos y artículos de aseo; Autopartes y vehículos; Energía eléctrica y servicios & Bienes conexos; Industria de la comunicación gráfica; Sectores agrícolas y agroindustriales; Confeitería y chocolatería y sus materias primas; Palmas, aceites y grasas vegetales; Camaronicultura y carne bovina.

Los estudiantes de la EGPDI revisan las perspectivas de desarrollo de los sectores estratégicos sobre los que apuntan materializar su idea de innovación y, de esta manera, enfocan su proyecto para poder luego direccionarlos hacia las convocatorias tanto públicas como privadas que otorgan financiamiento para el desarrollo de los mismos.

Uno de los propósitos que se plantea desde la EGPDI, es mostrar el nuevo esquema de éxito, el cual depende del talento de la mayoría de profesionales, donde el asumir riesgos, la valentía, la iniciativa y la comunicación son factores clave para transformar sus ideas en negocios rentables, no obstante, es necesario comprender que la mentalidad debe estar por encima de la operatividad, generando así, un aprovechamiento del conocimiento adquirido en aras del desarrollo de su potencial.

A los estudiantes se les motiva a utilizar la mentalidad adecuada para que generen valor a través del producto oportuno, con las herramientas apropiadas y el resultado, es tener el producto conveniente en el lugar propicio. Esta conjunción de eventos y acciones les permite a los estudiantes que sus proyectos,

una vez materializados, se conviertan en su meta, plan y acción; incentivando a la vez el conjunto de habilidades blandas y empáticas que también se requieren para avanzar.

La constitución de un equipo docente nutrido por diversas disciplinas y áreas del conocimiento (ingeniería, mercadeo, economía y diseño) que de manera permanente reflexiona sobre el posgrado desde el comité curricular, establece las diversas miradas que debe tener en cuenta el estudiante para su proyecto, considerando las distintas variables que debe atender para su buen desempeño a la hora de estar en el mercado.

Un aporte valioso de la EGPDI ha sido la apropiación de metodologías de diseño e innovación por parte de profesionales que no vienen de las áreas de la creatividad, y a la vez la integración del saber, de herramientas y del lenguaje propios del mundo de los negocios y las finanzas por parte de profesionales cuya formación no ha tenido esas fortalezas.

6.6. Retos futuros para ampliar, mejorar y consolidar la experiencia.

Como reto futuro siempre ha existido la idea de llevar a nivel de maestría la especialización, así mismo, el ser replicada en otra universidad aliada de la UCP. Otro reto es seguir perfeccionando el modelo actual para lograr mayores niveles de prototipado de producto o servicio y de verificación en el mercado.

También está el fortalecer el vínculo de los proyectos para ser presentados en convocatorias que hagan posible el apalancamiento de los mismos y generar mayores espacios en donde los estudiantes puedan hacer parte de los distintos servicios que ofrece el CIDT para el desarrollo de sus proyectos.

Referencias

Gómez, Y.; Gallego, J.; & Herrera, P. (2012). Documento Maestro Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación de la Facultad de Arquitectura y Diseño. Pereira: Universidad Católica de Pereira.

7

**CAPÍTULO
SIETE**

7. Memoria visual del proyecto CIDT

Compilación:

Diana María Rodríguez-Herrera⁵⁵

Viviana Lucía Barney Palacín⁵⁶

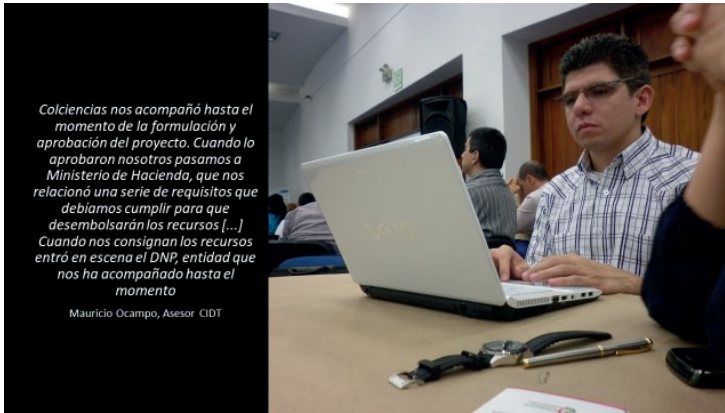


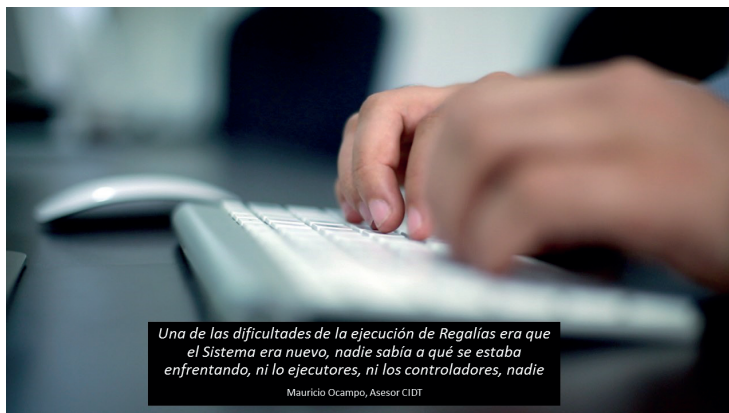
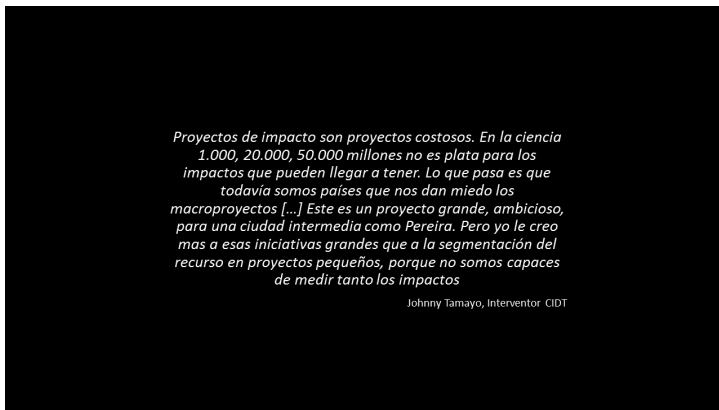
55 Administradora Ambiental, Máster en Investigación Social Aplicada al Medio Ambiente, Doctora en Ciencias Sociales. Docente-investigadora de la Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Tecnológica de Pereira. Asesora Componente de Gestión de la Innovación del Centro de Desarrollo Tecnológico e Innovación (CIDT). Correo electrónico: dianarodriguez@utp.edu.co

56 Ingeniera de Sistemas. Directora del Centro de Desarrollo Tecnológico e Innovación (CIDT). Correo electrónico: viviba@utp.edu.co

Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT).
Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017









En 2014 los aprendizajes fueron conocer la metodología de trabajo del DNP y de reporte. Darle inicio al proyecto. Otro aprendizaje fue ejecución de recursos en Ley de Garantías. En ese 2014 estábamos en Ley de Garantías Electorales y fue un poco dispendioso el proyecto en su ejecución

Mauricio Ocampo, Asesor CIDT



Jurídicamente fue muy difícil arrancar. Nos limitaba el hecho de que éramos universidad pública y la Ley 80 nos regula. Había unas cosas que Regalías nos permitía hacer, pero la Ley 80 no. Fue difícil porque el DNP decía una cosa, Colciencias decía otra, el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación decía otra

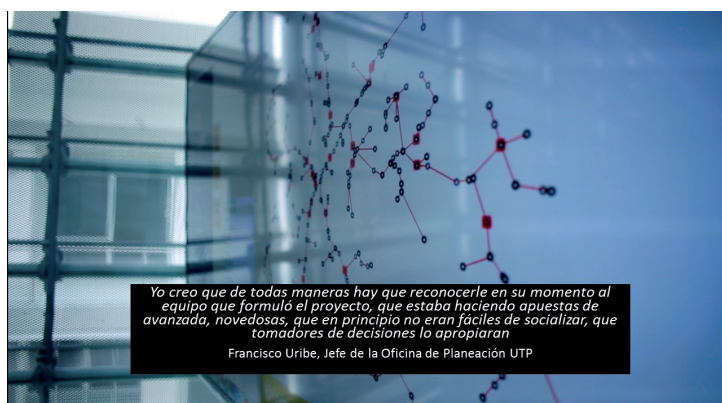
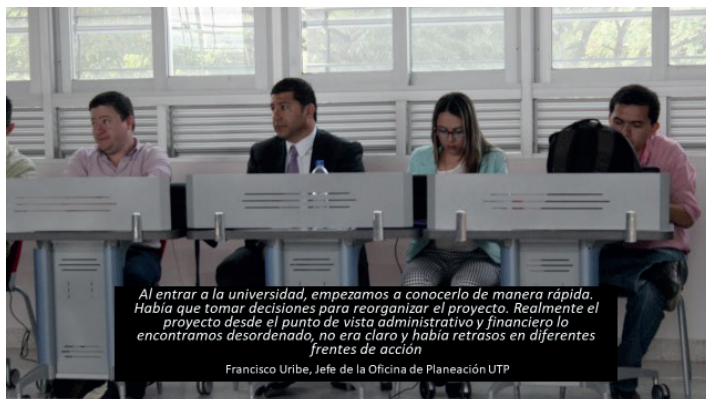
Lina González, Formuladora y asesora proyecto CIDT



En el 2015 cambió la administración de la universidad y la Ing. Viviana Barney entró a ser la directora del proyecto. Por el otro, las alertas de las visitas del DNP, más las alertas de la administración de la UTP, hicieron que incorporáramos una interventoría externa al proyecto

Mauricio Ocampo, Asesor CIDT

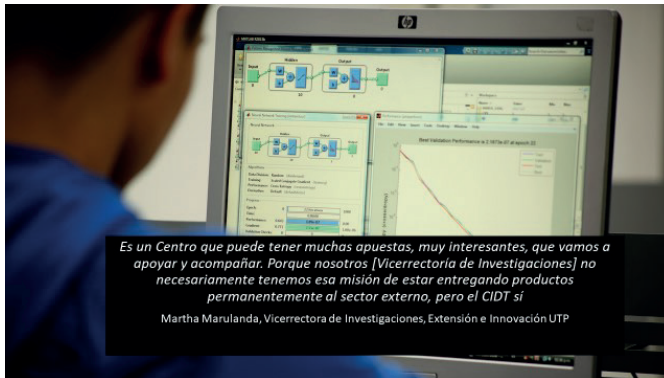
Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT).
Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017

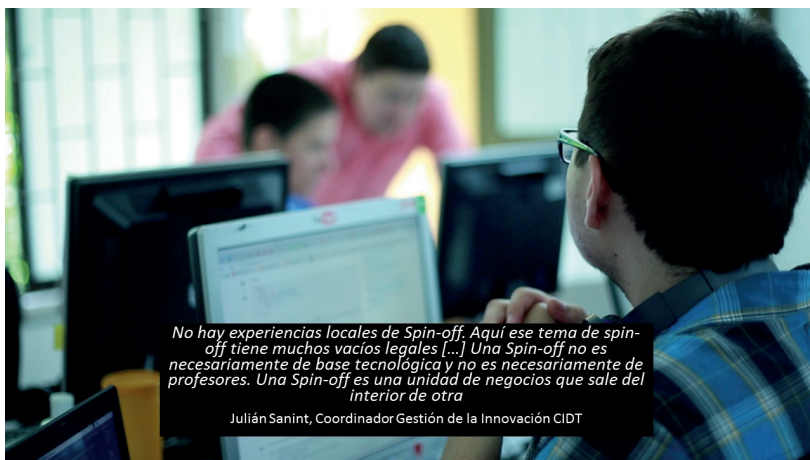




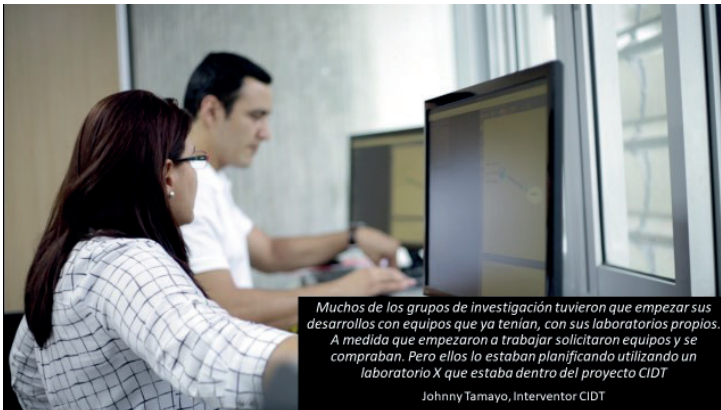


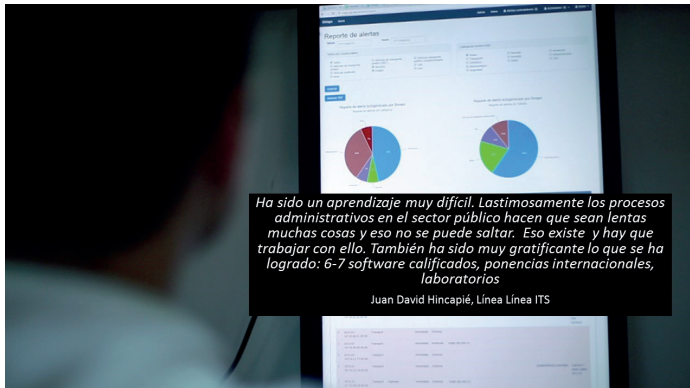
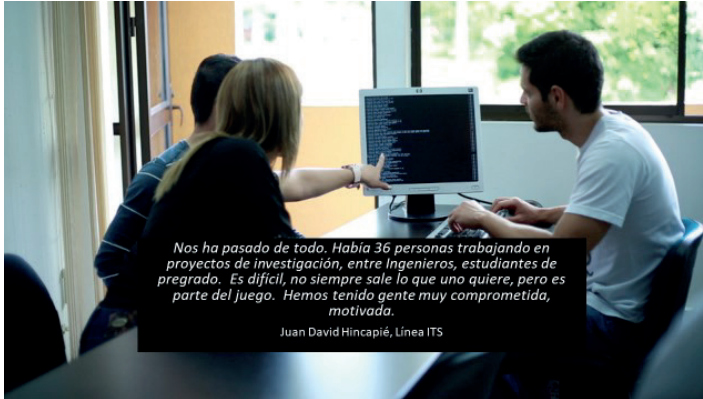
Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT).
Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017



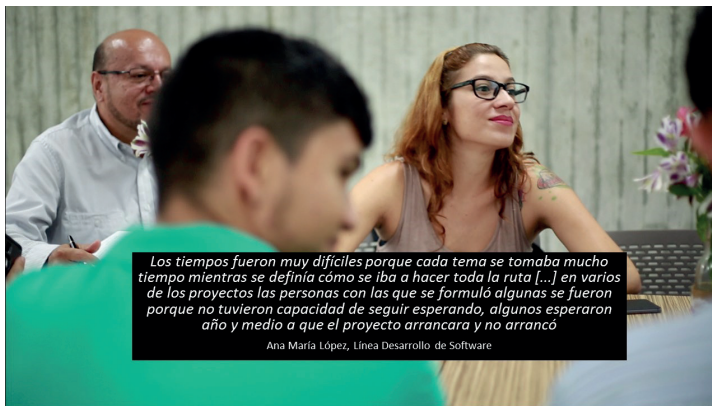
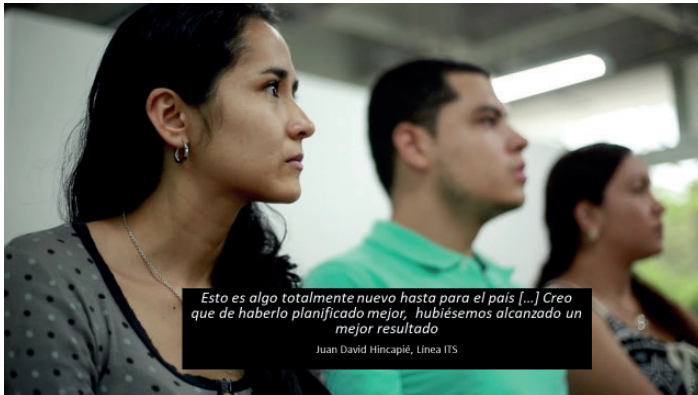


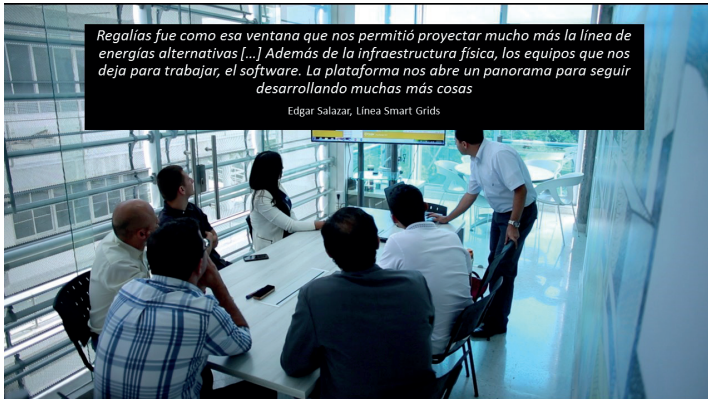
Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT).
Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017



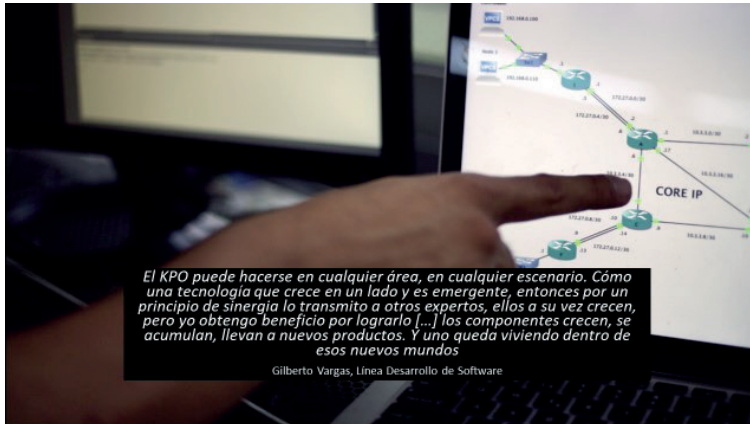
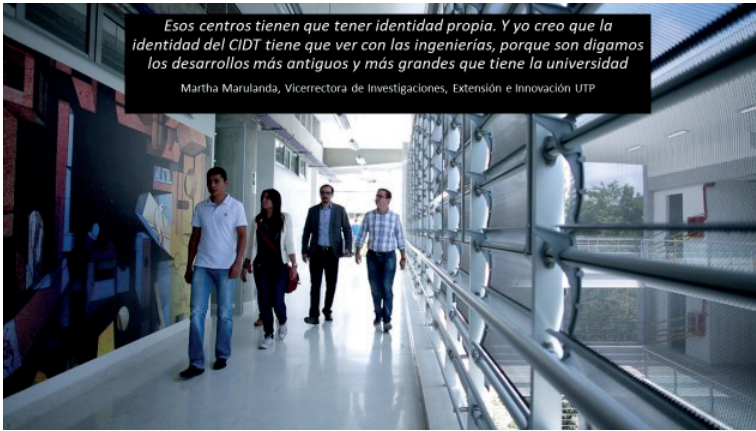


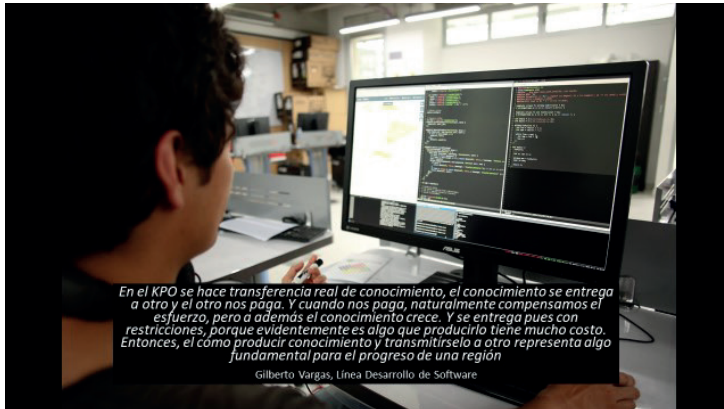
Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT).
Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017





Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT).
Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017





Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT).
Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017



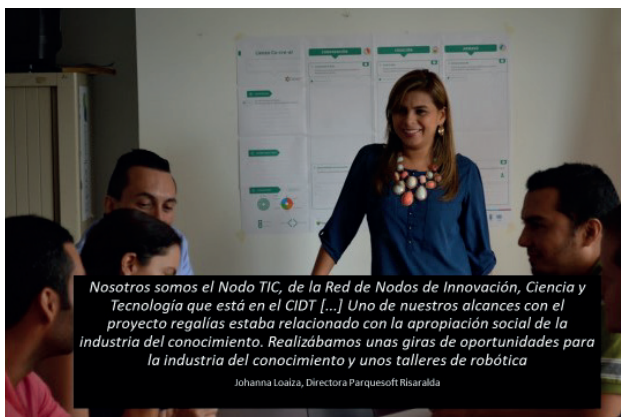


Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT).
Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017



Aún no se comprende muy bien lo que podría significar construir un ecosistema en Ciencia, Tecnología e Innovación en Risaralda, pese a que durante años se han hecho muchos intentos para armar un sistema eficiente

Rosalba Rey, Asesora CIDT



Nosotros somos el Nodo TIC, de la Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología que está en el CIDT [...] Uno de nuestros alcances con el proyecto regalias estaba relacionado con la apropiación social de la industria del conocimiento. Realizábamos unas giras de oportunidades para la industria del conocimiento y unos talleres de robótica

Johanna Loaiza, Directora Parquesoft Risaralda



Ellos han hecho unos ejercicios que son muy típicos de la innovación y el emprendimiento [...] que me parece que la Universidad no las ha tocado, la Vicerrectoría no tiene trayectoria en ello y que han sido muy exitosos desde el CIDT

Martha Marulanda, Vicerrectora de Investigaciones, Extensión e Innovación UTP





La apuesta de Pereira y Risaralda fue potenciar la tercerización de servicios, en temas de gestión del conocimiento. Digamos que es una apuesta ambiciosa. Es una apuesta muy etérea, porque es algo nuevo. A nivel personal lo veo muy acertado. Porque ahora se nos vienen nuevos modelos de negocio. Uber es un ejemplo [...] Si nosotros no le apostamos a estas nuevas alternativas de conocimiento, en cualquier momento nos puede llegar un proyecto de economía disruptiva y nos puede cambiar la manera de hacer las cosas

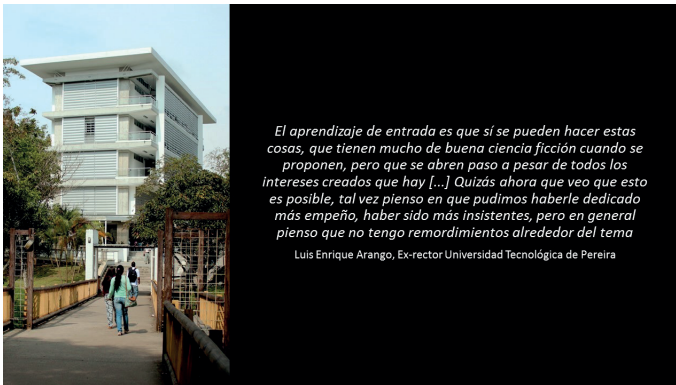
Johnny Tamayo, Interventor CIDT



Daniel Perdomo, Formulador proyecto CIDT



Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT).
Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017



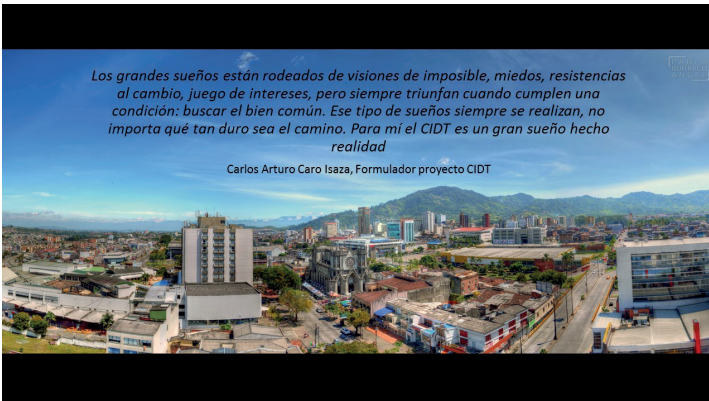


La ciencia, la tecnología y la innovación, mas la educación, son caminos ya comprobados, básicos y mínimos para intervenir las problemáticas de nuestra sociedad. Como la desatención a nuestros niños, jóvenes, ancianos, la pobreza, incluso el desempleo. Esos problemas son simples de resolver si los actores del desarrollo sirven y no se sirven de la sociedad

Carlos Arturo Caro Isaza, Formulator proyecto CIDT

Los grandes sueños están rodeados de visiones de imposible, miedos, resistencias al cambio, juego de intereses, pero siempre triunfan cuando cumplen una condición: buscar el bien común. Ese tipo de sueños siempre se realizan, no importa qué tan duro sea el camino. Para mí el CIDT es un gran sueño hecho realidad

Carlos Arturo Caro Isaza, Formulator proyecto CIDT



8

CAPÍTULO
OCHO

8. A manera de cierre. Síntesis de lecciones aprendidas 2014-2017

Por: Diana María Rodríguez-Herrera⁵⁷
Viviana Barney Palacín⁵⁸

Resumen

Las lecciones aprendidas son una generalización de reflexiones expresadas por un grupo de personas sobre sus prácticas cotidianas. En este caso, prácticas relativas a la I Fase de Implementación del proyecto CIDT (2014-2017), financiada con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías. La idea de lecciones aprendidas permite trazar un puente entre el proyecto concebido-soñado y el proyectivo vivido-practicado-disputado por quienes lo ejecutan, aportando algunas pistas sobre cómo podría guiarse la acción colectiva. Nos hablan de lo que se hizo bien, de lo que debería hacerse de otra manera y de lo que podría ajustarse para lograr mejores resultados en el futuro. En el análisis que sigue hemos decidido situarnos en un nivel estratégico, privilegiando aprendizajes relacionados con la emergencia de la cooperación, los costes de transacción y la sostenibilidad del proyecto CIDT. Las lecciones de orden operativo han sido introducidas en el Capítulo 2.

Palabras claves: Gestión de la innovación, gobernanza, emergencia de la cooperación, *Knowledge Process Outsourcing*, sistematización de experiencias, Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico.

⁵⁷ Administradora Ambiental, Máster en Investigación Social Aplicada al Medio Ambiente, Doctora en Ciencias Sociales. Docente-investigadora de la Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Tecnológica de Pereira. Asesora Componente de Gestión de la Innovación del Centro de Desarrollo Tecnológico e Innovación (CIDT). Correo electrónico: dianarodriguez@utp.edu.co.

⁵⁸ Ingeniera de sistemas, Especialista en Sistemas de gestión de la calidad y normalización técnica, magister en Sistemas integrado de calidad. Directora del Centro de innovación y desarrollo tecnológico de la Universidad Tecnológica de Pereira- CIDT. Correo electrónico: viviba@utp.edu.co.

Abstract

The lessons learned are a generalization of reflections expressed by a group of people about their daily practices. In this case, practices related to the I Phase of Implementation of the CIDT project (2014-2017), financed with resources from the Science, Technology and Innovation Fund of the General Royalty System. The idea of lessons learned makes it possible to draw a bridge between the conceived-dreamed project and the projective lived-practiced-disputed by those who execute it, providing some clues as to how collective action could be guided. They tell us what was done well, what should be done differently and what could be adjusted to achieve better results in the future. In the analysis that follows we have decided to place ourselves at a strategic level, privileging learning related to the emergence of cooperation, transaction costs and the sustainability of the CIDT project. Operational order lessons have been introduced in Chapter 2.

Keywords: Innovation management, governance, emergence of cooperation, Knowledge Process Outsourcing, systematization of experiences, Center for Innovation and Technological Development.

8.1. Romper el mito de los proyectos grandes

Hacia marzo de 2017 comenzaron a aparecer noticias que señalaban que la mayoría de municipios del país “no saben ejecutar proyectos” de Ciencia, Tecnología e Innovación (El Colombiano, 2017 marzo). Se planteaba que estaban pendientes por ejecutar 1.5 billones de pesos de la vigencia 2015-2016, “principalmente por la falta de proyectos estructurados” (El Tiempo, 2017 abril), porque los criterios de Colciencias eran “exigentes” (El Tiempo, 2017 abril) y demandaban “productos o servicios capitalizables a corto plazo” aunque los resultados científicos requirieran largo tiempo de maduración (Razón Pública, 2017 abril). Se indicaba que en varios municipios se habían dirigido hacia “pequeños proyectos, de muy poco impacto” (Revista Semana, 2017 abril). El debate surgía por la propuesta del Presidente de la República, de usar parte de los recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías para construir vías

en zonas afectadas por el conflicto armado. Se le cuestionaba que el Proceso de Paz sería difícil de consolidar, si no se creaba una economía basada en el conocimiento y el país seguía dependiendo de la extracción de materias primas.

En este contexto de estancamiento en el sector de Ciencia, Tecnología e Innovación, la implementación de la I Fase del proyecto CIDT en el Departamento de Risaralda resulta esperanzadora. Porque demuestra que en departamentos diferentes a Antioquia, Valle del Cauca y Cundinamarca (los cuales concentran las mayores capacidades científicas) es posible estructurar proyectos de alto impacto, eficientes en la ejecución de recursos públicos y con productos tecnológicos capitalizables a corto plazo.

En Risaralda, el desarrollo de la función de innovación y desarrollo tecnológico enfocada al sector servicios (específicamente el subsector de Tercerización de Procesos del Conocimiento)⁵⁹, constituyó una propuesta de convergencia entre instituciones y grupos sociales que empezaron a tejer alianzas desde el año 2008. Sin estar exentas de la amenaza de defecciones⁶⁰, estas alianzas generaron una atmósfera estratégica entre 2008 y 2013 que le permitió a la Universidad Tecnológica de Pereira actuar en coalición con otros actores, para proteger el proyecto CIDT de estrategias individualistas. Como las que surgieron hacia 2013, cuando el trámite del proyecto CIDT ante el OCAD se detuvo por algunos meses, porque la Gobernación de Risaralda decidió no avalar los proyectos que se presentaron al Fondo de Ciencia y Tecnología⁶¹.

⁵⁹ En adelante KPO

⁶⁰ Defecciones dadas por ritmos electorales, prácticas clientelistas, desconfianzas, etc.

⁶¹ Lo ocurrido en Risaralda no fue un caso aislado en el contexto nacional, considerando que al quedar las gobernaciones con el privilegio de decidir qué proyectos presentar ante Colciencias, varios gobernadores optaron por dirigir la inversión de Ciencia, Tecnología e Innovación para resolver problemas coyunturales de agricultura, salud, educación y medioambiente, perdiendo de vista la dimensión científica del fondo (Revista Semana, 2017 febrero). También ocurrió en ciertos departamentos que formularon las propuestas no fueron quienes las ejecutaron, porque “una vez aprobadas quedaron en manos de fundaciones o entidades cercanas al gobernador de turno” (Revista Semana, 2017 febrero).

Si bien, las negociaciones orientadas a lograr el aval de la Gobernación se reflejaron en la reducción del 41,4% (-\$15.903.145.684) de los recursos inicialmente presupuestados para el proyecto CIDT (calculado en \$38.400.000.000)⁶², la inversión del proyecto CIDT no se redireccionó a solucionar problemas coyunturales del gobierno departamental –como sucedió en otros territorios–. También, cabe destacar que en Risaralda las entidades que formularon el proyecto fueron las que lo ejecutaron. Es decir, el trámite burocrático a través de la Gobernación aumentó los costos de transacción del proyecto, sin embargo, no logró desvirtuar la idea inicial, referida a impulsar el sector KPO como sector económico alterno.

Esta propuesta de valor, materializada en el proyecto Red de Nodos de Innovación y el proyecto CIDT (concebido como Nodo Central), evitó la fragmentación del gasto público. Y más que eso, produjo cambios en los imaginarios y representaciones sobre los proyectos de desarrollo; indicando a las instituciones participantes que las transformaciones sociales no pueden realizarse de forma individual y que el trabajo cooperado hace posibles proyectos de gran impacto. En resumen, en el contexto de Risaralda, **el CIDT rompió el mito de los grandes proyectos**, como lo expresó Alexander Cadavid, director de Parquesoft:

Como latinos y como colombianos nos da mucho miedo pensar en grande. Nos dan muchísimo miedo los proyectos grandes. Y yo creo que si hay un mito que rompió el CIDT es que no le debemos tener miedo a los proyectos grandes. Es un tema que a nosotros que trabajamos con emprendedores nos duele mucho, que nos da miedo pensar en grande. Pensar que podemos hacer grandes cosas desde Latinoamérica, desde Colombia, desde Pereira, nos da mucho miedo, pensamos que eso es imposible para nosotros. Y yo creo que esa es una gran enseñanza que nos deja el CIDT, que no le debemos tener miedo a los grandes retos y a los grandes proyectos (Cadavid, comunicación personal 2017).

La toma de conciencia de esta posibilidad real, de poder

⁶² Ver Capítulo 1.

crear por cuenta propia grandes proyectos, renueva los vínculos sociales y potencia la acción social. Es así como en la actualidad (2017), el proyecto CIDT pasó de ser un sueño imposible a convertirse en un sueño razonable para el Departamento de Risaralda. Su ejecución demuestra que, con unas condiciones institucionales mínimas, los municipios y los departamentos del país pueden aprender a ejecutar proyectos estructurados de Ciencia, Tecnología e Innovación, respondiendo a los estándares de Colciencias y del DNP.

No se trata de condiciones esenciales –otorgables, por ejemplo, al denominado ‘espíritu paisa’– sino de condiciones específicamente diseñadas para promover la cooperación, en las que varias instituciones locales han invertido en la última década. Para el caso del CIDT, la atmósfera de cooperación estuvo dada por redes de acción pública como la Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología, la Sociedad en Movimiento, la Comisión Regional de Competitividad, Parquesoft Risaralda y la alianza entre la Universidad Tecnológica de Pereira y la Alcaldía de Pereira, que estuvieron activas entre 2009 y 2013 (Ver Capítulo 1).

Ligada a ello, una segunda condición fue la existencia de un grupo de administrativos, docentes e investigadores universitarios comprometidos ideológicamente con la idea de una universidad que pusiera el conocimiento al servicio de la sociedad, y no al contrario. Según lo manifestado en entrevistas, ellos visualizaron esta institución como un agente de cambio social, productor de tecnología e innovación, referente para la industria y el contexto social⁶³.

La tercera condición, implicó que estos principios trascendentes expresados por los entrevistados se materializaran en propuestas legibles para los tomadores de decisiones. Y más

⁶³ El grupo precursor de la idea del CIDT al interior de la UTP tiene sus orígenes en el proceso de formulación del Plan de Desarrollo Institucional de la UTP en el año 2007. El cual, impulsó la formación del proceso que luego se denominó Movilización Social y más recientemente Sociedad en Movimiento. Tal como se concluyó en Rodríguez-Herrera (2012: 161): “Con una duración de más de dos años y una participación de alrededor de 2.000 personas, la Formulación del PDI-UTP constituyó una primera movilización social de la comunidad académica, prototipo de la transformación que la UTP buscaba promover en la sociedad”.

que eso, que los tomadores de decisiones asumieran el riesgo de introducir oportunidades de mejora en su labor, confiaran en sus equipos y persistieran en visiones que en ocasiones pudieron llegar a desafiar el statu quo. Los siguientes *verbatimims* ilustran aprendizajes expresados por algunos tomadores de decisiones:

El aprendizaje de entrada es que sí se pueden hacer estas cosas, que tienen mucho de buena ciencia ficción cuando se proponen, pero que se abren paso a pesar de todos los intereses creados que hay [...] Quizás ahora que veo que esto es posible, tal vez pienso en que pudimos haberle dedicado más empeño, haber sido más insistentes, pero en general pienso que no tengo remordimientos alrededor del tema (Arango Jiménez, comunicación personal 2017).

Este proyecto se sacó adelante con muchas dificultades. El rector es el que dice ‘vea, no dábamos un peso por este proyecto’. Muchas veces le dije ‘rector, nosotros deberíamos devolver esa plata, yo no veo cómo vamos a ser capaces de hacerlo’. Pero se logró y es una conquista. Es una gran conquista (Marulanda Ángel, comunicación personal 2017).

Que el proyecto CIDT lograra implementarse en un entorno institucional relativamente adverso, sin un marco regulatorio suficiente y donde inclusive sus propios gerentes tenían miedos y dudas sobre la viabilidad del proyecto, indica que con mejores condiciones institucionales se hubieran obtenido mejores resultados. “*Ir más allá*”, como manifestaron diferentes entrevistados.

Volviendo a la cronología presentada en el Capítulo 1, en el contexto normativo de hace diez años la idea del CIDT se connotaba como un imposible. No obstante, tras la publicación de la “Guía Sectorial de Ciencia, Tecnología e Innovación” (Colciencias, 2015), la aprobación de la Ley 1838/17 que regula las *Spin-Off* y la propia implementación del proyecto CIDT (2014-2017), la idea de un centro de innovación y desarrollo tecnológico en el Departamento de Risaralda resulta necesaria, incluso obvia.

A nivel estratégico, la difícil trayectoria de ejecución del proyecto CIDT aporta la ventaja temporal de pionero, que en teoría tendría menos competencia con respecto a las instituciones que apenas pretenden adaptarse a la norma. Se entiende así que el CIDT constituye una institución precursora, la cual encierra gran potencial para transformar la sociedad y, dentro de ella, a la universidad. Como afirmó el Jefe de la Oficina de Planeación de la UTP: “El CIDT puede revolucionar la manera como los grupos de investigación pueden cumplir de mejor manera su oficio y hacerlo trascender al bienestar de la sociedad” (Uribe Gómez, comunicación personal 2017).

8.2. Desventajas de los pioneros y metanormas

A través de la ejecución del proyecto CIDT es posible comprender que los proyectos pioneros –por definición– se salen de la norma, son anormales. En esa medida inducen el establecimiento de nuevas normas. Ello puede reportarles beneficios a mediano y largo plazo, pero en el corto plazo implica altos costos de transacción. Costos que se reflejaron en la I Fase de Implementación del CIDT. En particular, durante los últimos meses de ejecución, cuando se llevó a cabo el trabajo de campo de la presente sistematización (marzo a junio de 2017).

Durante esta Fase de Cierre, todo el equipo trabajaba bajo presión. La directora, junto a los coordinadores de componentes dedicaban horas extras y días festivos al proyecto. Asistían con regularidad a reuniones de seguimiento. Se quejaban porque las demoras en algunos productos no les permitían consolidar productos finales. Manifestaban preocupación por algunos productos que no sabían cómo resolver. Escalaban la mayoría de esas demoras al Comité Directivo del CIDT, quien a su vez intentaba conectar al CIDT con las demás dependencias de la Universidad y solucionar tensiones con investigadores y consultores.

Por esas semanas, también se planeaban y producían una serie de eventos públicos como: *networkings* NOVITAS, *Startup Weekend*, lanzamiento de la Red Social InkCIDT, inauguración de laboratorios, I Simposio CIDT, Noche de la Innovación, etc. Aunque se comprendía que el proyecto CIDT no se reducía al

proyecto financiado por el Sistema General de Regalías, todos los esfuerzos y gestiones estuvieron volcados en este periodo a responder por los compromisos que demandaba esta financiación.

En los laboratorios del CIDT solían recibirse e inventariarse equipos recién comprados. Algunos investigadores-emprendedores se encontraban completando productos, validando versiones y subsanando fallos de resultados de pruebas de calidad. Asistían algunos sábados, también en Semana Santa. Era usual verlos almorzando junto al computador. En ocasiones tuvieron problemas con sus tarjetas de acceso a las salas, porque sus contratos laborales estaban en trámite.

Si bien, los laboratorios eran entornos silenciosos, por aquella época se trabajaba en medio del ruido producido por las obras finales del Edificio de Formación Avanzada, que se estaba construyendo al lado del Edificio CIDT. Este edificio corresponde a otra victoria temprana, pues logró construirse en paralelo con la implementación del proyecto CIDT, conformando un entorno físico de avanzada que conecta los espacios de postgrados con los espacios para la innovación y el desarrollo tecnológico⁶⁴.

Volviendo a la Fase de Ejecución del CIDT, varios entrevistados coincidieron en manifestar que el CIDT había sido un proyecto “muy difícil en su ejecución”. En algunos momentos *desalentador, frustrante, acelerado, difícil de vender*. Y que, en general, los dejaba *desgastados*. Algunos recordaron que durante el proyecto se habían generado conflictos con compañeros que antes eran muy cercanos. Todos coincidían en que se trataba de un “aprendizaje muy duro”, de gran responsabilidad, que les había demandado apertura para aceptar otras formas de hacer las cosas, nuevas terminologías y estilos de trabajo.

⁶⁴ Dentro de la formulación inicial del proyecto CIDT estaba contemplado que el actual Edificio de Formación Avanzada hiciera parte integral del Edificio CIDT, como un segundo módulo. Se proyectaban allí laboratorios, unidades sanitarias, talleres y espacios empresariales. No obstante, tras lo ajustes presupuestales ocurridos en el año 2013, la distribución de la inversión cambió y el Edificio CIDT se restringió a un solo módulo. De ahí que este funcionara los primeros años sin contar con baterías sanitarias en los pisos 2, 3 y 4. Posteriormente, la Universidad Tecnológica de Pereira asumió la construcción del Edificio de Formación Avanzada como parte de su gestión propia, dando respuesta al déficit de espacio a nivel de postgrados y complementando el primer módulo del Edificio CIDT, que finalmente se construyó.

Al mismo tiempo reconocieron que pese a las dificultades todos los productos del proyecto fueron certificados por la interventoría, resistiendo diferentes pruebas funcionales y no funcionales, que permiten catalogarlos como desarrollos tecnológicos con un nivel de madurez suficiente para entrar en fase de comercialización. Este tipo de logros, que en la actualidad buscan potencializarse mediante el desarrollo de *Spin-off*, marcan una ruptura conceptual con las prácticas de investigación y consultoría convencionales.

Indagando la trayectoria seguida, podía entenderse que **la implementación alcanzada no fue la implementación soñada, sino la implementación posible dentro de una serie de restricciones que demandaron intensos procesos de negociación y traducción entre agentes sociales.** Parte de estas restricciones y costos de transacción hacen parte de las desventajas de los proyectos pioneros que, al plantear rupturas conceptuales, están marcados por la dificultad para hacer legibles y traducir utopías, generar confianza, vencer resistencias, etc. Por otro lado, en ausencia de marcos normativos formales, las conquistas de los pioneros corren el riesgo de terminar siendo capitalizadas o cooptadas por otros agentes, lo cual suma complejidad a las interacciones.

Disminuir este tipo de riesgos constituye una tarea pendiente para el CIDT, a la cual contribuirá la implementación de la recién aprobada Ley 1838/17, que regula las *Spin-Off*. Por ahora, la experiencia muestra que durante la I Fase de Implementación operaron algunas reglas tácitas o convenciones sociales⁶⁵, las cuales permitieron que las personas se “portaran muy bien”, como resumió una entrevistada. Es decir, hicieran realizable y vivible el proyecto. Algunas de estas normas tácitas se esquematizan a continuación.

Beneficios futuros del proyecto: muchas de las dificultades de la I Fase de implementación se superaron por la confianza en beneficios futuros del proyecto. Si bien, en el equipo de trabajo del CIDT la mayoría de personas quedaban desvinculadas

⁶⁵ Metanormas o normas para hacer cumplir las normas, en términos de Axelrod (1987).

laboralmente después del 30 de junio de 2017, en las interacciones se mantenía la idea tácita de que era un proyecto grande, con mucho futuro. La magnitud de las inversiones realizadas generaba expectativas, sobre posibilidad de participación económica futura en empresas tipo Spin-off, posibles productos académicos derivados, vinculaciones laborales futuras, experiencia laboral significativa, participación en futuros ejercicios de apropiación social del conocimiento y consultoría, participación en el portafolio de servicios y en su modelo de sostenibilidad, etc.

Reputación personal y grupal: el criterio de la reputación personal y grupal fue fundamental para lograr la cooperación de investigadores, en especial de directores de proyectos de innovación. También estuvo presente en el equipo formulador. Aunque fundamentalmente aparece en los testimonios de la directora del proyecto CIDT, del Comité Directivo del CIDT y de los socios del proyecto, quienes en algunos momentos se sintieron motivados a abandonar el proceso.

Para las dos universidades participantes (Universidad Tecnológica de Pereira y Universidad Católica de Pereira) el prestigio se representaba como un aspecto inherente, garantía de la calidad de los productos entregados. Las interacciones guiadas por el prestigio generaron sinergias grupales donde era implícita una idea de profesionalismo, a la que intentaban acoplarse las personas recién llegadas. En algunos momentos este tipo de convención social ayudó a no desfallecer, aunque en otros se reflejó en fallos de comunicación y en tensiones, frente a las cuales algunos consideraron que faltó “más asertividad, más humildad”.

Al tratarse de un proyecto financiado por el Sistema General de Regalías, sobre este equipo recayó gran presión mediática y social por gestionar recursos mediante altos estándares de transparencia. Por lo cual, cuando el proyecto estuvo en crisis, hacia finales de 2014, a algunos investigadores empezó a preocuparles que su nombre estuviera vinculado al proyecto. Superada la crisis, el proyecto comenzó a situarse en los primeros puestos del *ranking* de eficiencia del Sistema General de Regalías, devolviendo la confianza no solo a los investigadores

sino a todos los agentes vinculados. Unido a ello, la selección del proyecto CIDT dentro del proceso de ‘auditorías visibles’ impuso mayor rigor a la ejecución presupuestal, que indudablemente se reflejó en mejor imagen para el proyecto.

Como se ha expuesto, la imagen del proyecto constituye un elemento altamente sensible, en el que debe continuarse trabajando. En tal sentido, las limitaciones presentadas en el área de comunicaciones (ver Capítulo 2), así como las sinergias con el proceso de Sociedad en Movimiento –precisamente diseñado para generar un entorno de gobernabilidad del CIDT y la Red de Nodos de Innovación–, deberían potencializarse para futuras fases.

Una función básica de este tipo de mecanismos es lograr traducir en un tiempo corto el proyecto CIDT a los tomadores de decisiones de entidades públicas y privadas. Lo cual resulta central para lograr “liberarnos de los períodos de las administraciones, de tal forma que esta apuesta de región trascienda en el tiempo y logre su cometido”, tal como afirmó el Dr. Luis Fernando Gaviria Trujillo, en los materiales preparados para el “*I Simposio en KPO del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). La historia la escribes tú: Lecciones aprendidas 2014-2017*”.

Compromiso ideológico con ideas trascendentes: buena parte del equipo de trabajo del CIDT son personas jóvenes. Muchos de ellos manifestaron que, más allá de la retribución económica, les interesaba trabajar en este proyecto porque era de alto impacto, que podía generar transformaciones en la sociedad, con un efecto mayor que el generado por sus anteriores empleos de docencia, empresa privada, consultoría, etc.

Desde otro ángulo, los directores de proyectos de innovación, vinculados laboralmente como docentes universitarios de planta y transitorios, manifestaban su compromiso con el proyecto en relación con la transformación de la universidad en sí misma. A algunos de ellos les preocupaba generar empleos de calidad para sus estudiantes, abrir espacios para las prácticas de postgrado, financiar sus investigaciones, lograr mayor estabilidad de su equipo de trabajo, lograr mayor coherencia entre su práctica docente e investigadora, etc.

Fuerza de los vínculos débiles: varios de los integrantes del equipo de trabajo, tanto a nivel general del proyecto CIDT, como en los equipos de los 15 proyectos de innovación desarrollados, estudiaron en la Universidad Tecnológica de Pereira o trabajaron en otras de sus dependencias antes de unirse al proyecto CIDT. La historia de este tipo de interacciones permite comprender cómo los vínculos emocionales y relacionales operaron en algunas situaciones críticas para el proyecto. Explica, por ejemplo, la entrega personal de un equipo joven que fue entrenándose y ganando competencias junto a su jefe, que a la vez fue su profesor. El apoyo permanente de asesores “que no esperan a tener un contrato para dar un consejo”. La colaboración entre un director de proyecto y un director de componente que estudiaron juntos ingeniería. El trabajo en equipo de dos ingenieros que hacen parte de un conjunto de música. El compromiso personal con la directora y con los precursores del proyecto, que a la vez son amigos cercanos de algunos integrantes del equipo.

8.3. Planear mejor: El diablo está en los detalles

Planear mejor constituyó una idea común cuando los entrevistados reflexionaron sobre lo que pudo hacerse mejor o lo que debería hacerse de otra manera en el proyecto CIDT. Paradójicamente, el diseño de este proyecto fue formulado por la Oficina de Planeación de la Universidad Tecnológica de Pereira y por la Secretaría de Planeación Municipal, dos de las oficinas mejor capacitadas en el municipio de Pereira para planear proyectos de desarrollo, validadas además por Colciencias y el DNP.

Una revisión formal entre las metas planeadas y los resultados obtenidos muestra que todas las metas se cumplieron, incluso por encima de lo esperado, a pesar del escepticismo de muchos actores (ver Capítulo 2). Por su parte, un análisis del progreso anual muestra que en 2014 el proyecto terminó con un retraso del 20% en el cumplimiento de las metas, en 2015 el retraso se redujo a un 10-15% y en 2016 el retraso fue mínimo, dedicando el 2017 al cierre y consolidación de resultados. Es decir, a nivel formal, se evidencia un proyecto relativamente normal, con algunas dificultades en el arranque que se corrigieron dentro

de los plazos pactados, en coherencia con la normatividad y con el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

En tal sentido, comprender por qué planear mejor constituye un gran aprendizaje para los participantes, implica mucho más que un análisis formal. Es necesario preguntar por la lógica que subyace al proceso de planeación realizado. A continuación, profundizamos en algunos factores que incidieron en este proceso.

Inversión en planeación: en el campo de la planeación se reconoce que para llevar una idea de proyecto a fase de factibilidad idealmente se requiere invertir entre el 7% y el 10% del costo total. Para el proyecto CIDT esto equivaldría a una inversión entre 1.500 y 2.200 millones de pesos. Demandar estos recursos en el contexto de Risaralda no era viable en 2009, como manifestó el entonces Jefe de la Oficina de Planeación de la UTP: “en nuestra realidad esa sería la forma de no ejecutar el proyecto, porque no hay plata para esa pre inversión” (Caro Isaza, comunicación personal 2017).

Por otro lado, es necesario tener en cuenta que el CIDT no fue formulado por la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión de la UTP, encargada de la función de innovación de la Universidad, sino que fue formulado por la Oficina de Planeación, la cual tiene entre sus funciones direccionar la estrategia y gestionar el relacionamiento externo de la institución. Esta ruta permitió un despliegue técnico *sui generis* del proceso de planeación.

Según los testimonios del equipo formulador, se partió de las premisas de la eficiencia colectiva e inteligencia distribuida, decidiéndose que el proyecto debía formularse “entre todos los actores”, lo cual en teoría disminuiría costos de pre inversión. No se trató de un proceso de participación masivo, sino de uno con un énfasis consultivo. El cual se instrumentalizó a través de dos diplomados realizados en 2010, con la participación de las instituciones que más adelante conformaron la Red de Nodos de Innovación (alrededor de 70 personas), también se sumaron recursos y estudios disponibles que generaron valor al proyecto

en su formulación. Se buscaba que estas instituciones aportaran parte del conocimiento requerido para conceptualizar el proyecto.

En total se invirtieron alrededor de 737 millones de pesos durante la fase de formulación del proyecto. En 2009, Colciencias financió el trabajo de una persona que sistematizó el resultado de los diplomados, con el apoyo de un grupo de expertos de las instituciones convocadas, lo cual tuvo un costo cercano a los 50 millones de pesos (Convenio 350 de 2009)⁶⁶. También en 2009, la Alcaldía de Pereira y la Universidad Tecnológica de Pereira financiaron los estudios de pre inversión del Proyecto Red de Nodos de Innovación (que incluía el CIDT), por un valor de 450 millones de pesos (Convenio 1188 de 2009). Entre 2010 y 2012 uno de los profesionales de la Oficina de Planeación dedicó parte de su tiempo (30%) a acompañar la gestión del Proyecto Red de Nodos, ello representaría un aporte en especie cercano a los 37 millones de pesos. En 2011, Colciencias, la Universidad Tecnológica de Pereira y la Alcaldía de Pereira realizaron un convenio por valor de 200 millones de pesos, que tuvo por objeto sistematizar el proceso de Movilización Social y reforzar el diseño del CIDT como Nodo Central de la Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología (Convenio 596 de 2011).

Teniendo en cuenta que el objeto de planeación del proyecto CIDT era de alto riesgo y multiescalar⁶⁷, buscó incorporarse los conceptos de incertidumbre y caos dentro de la formulación. El CIDT se concibió como un sistema abierto, al que no podía aplicarse enfoques tradicionales de planeación –basados en el comando y el control–. Así lo explica el entonces Jefe de la Oficina de Planeación:

⁶⁶ Este fue un convenio firmado entre Colciencias, la Universidad Tecnológica de Pereira, el Área Metropolitana Centro Occidente, la Alcaldía de Pereira y la Cámara de Comercio de Dosquebradas, con el objeto de diseñar e identificar estrategias para construir el Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Tuvo un monto total de 462 millones de pesos, destinados a: 1) la formulación del Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación; 2) la elaboración del documento del proyecto "Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología de Risaralda"; 3) la elaboración del documento de balance tecnológico de metalmecánica; y 4) la realización de una misión tecnológica internacional.

⁶⁷ Los formuladores del proyecto CIDT no suelen distinguirlo del proyecto Red de Nodos de Innovación. Para ellos el CIDT es un subsistema, que no conciben aislado de los otros subsistemas o nodos. Concebido como un fractal, el diseño de la Red de Nodos de Innovación se repite en la estructura del CIDT.

Este proyecto, la idea era meterlo dentro de la filosofía de final abierto, de mucha incertidumbre, de muy sometido a temas de oferta y demanda, variaciones políticas del sistema. Entonces decidimos hacerlo como Sistema Complejo Adaptativo. Es decir, una vez formulado el proyecto, con esos dos diplomados comenzamos a gestionarlo por partes, por unidades de ejecución. Lo dividimos en fases y dejamos la ingeniería de detalle para ejecutarla una vez se reunieran los recursos para cada caso. Entonces, por ejemplo, se armó la Fase I que costaba 40 mil millones de pesos. Se dividió en dos, porque no había plata del gobierno nacional para todo y en esa formulación se estableció el ‘foco’ más importante, o sea, los cuatro componentes del Nodo [CIDT]. Y ya en la ejecución era una cartera de proyectos y cada proyecto tenía su propia formulación (Caro Isaza, comunicación personal 2017).

Este enfoque tuvo como ventaja permitir una alta flexibilidad en el proyecto, formulado en ausencia de reglas de juego⁶⁸. Se trataba de un proyecto de innovación, que habría múltiples posibilidades para crear. No obstante, el espacio para el despliegue de la creatividad no era abierto –de manera que cupiera cualquier idea–, sino que tenía unos estándares limitados en dos sentidos. En primer lugar, por la selección de grupos de investigación con altos *rankings* de producción académica, con proyectos maduros y trayectoria en transferencia tecnológica. En segundo lugar, por la definición de las seis tecnologías medulares y de las tres líneas de focalización en las que se especializaría el CIDT. Por lo tanto, dentro de ciertos grados de libertad, las personas e instituciones que participaron pudieron plantear proyectos relativamente avanzados, que más que apuntar a nuevas ideas, permitían consolidar resultados.

Otra manera de controlar la complejidad del proyecto y los grados de incertidumbre del proceso de planeación, consistió en simplificar los indicadores de propósito, que se limitaron a cinco ítems: 1) 50% de los actores activos en el sistema para la

⁶⁸ Como se ha dicho, el proyecto se formuló dos años antes de la aprobación de la Ley 1530 de 2012 que crea el Sistema General de Regalías y cinco años antes de la Guía Sectorial de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias, 2015), la cual reglamenta los centros de innovación en el país.

gestión del sector KPO. 2) Construcción y puesta en marcha de un edificio del CIDT (2.854 metros cuadrados de infraestructura física construida). 3) 14 proyectos apoyados por el Componente de Gestión de la Innovación en KPO. 4) 10.000 personas en edad escolar participando activamente en espacios asociados a la apropiación social del conocimiento. 5) 14 proyectos con enfoque de KPO apoyados para la generación de *Spin-off*.

Con estos indicadores se definió un escenario de salida, que no contaba con procedimientos estandarizados para llevarse a cabo. Como se manifestó en varias entrevistas, las metas estaban claras, pero no el detalle para ejecutarlas. En resumen, el proceso de planeación realizado maximizó los recursos institucionales disponibles, haciendo viable el proyecto en términos estratégicos, pero incrementando costos de transacción a nivel operativo: “Se contaba con un tema de incertidumbre. No estaban claras las reglas del juego de regalías. Hizo que algunas cosas tuvieran algún inconveniente en términos operativos, no estratégicos [...] La dificultad estratégica en algunos momentos ha sido a nivel de gerencia y de agendamiento público” (Caro Isaza, comunicación personal 2017).

Como se ha descrito, en la formulación del proyecto CIDT se invirtió entre 33% y el 49% de la inversión idealmente requerida. Una cifra que inclusive resulta menor si se tiene en cuenta que el CIDT y la Red de Nodos de Innovación funcionan como un fractal, de manera que al diseñarse el CIDT se estaba avanzando en el diseño de los otros nodos y de la Red de Nodos en general (que es un proyecto avaluado en 1.2 billones de pesos). Parte de los costos de la formulación del CIDT recayeron en trabajo en especie del personal de planta de la UTP y del resto de agentes que conforman la Red de Nodos de Innovación, quienes participaron en un sinnúmero de reuniones técnicas. Algunas de estas personas reivindicaron el proyecto CIDT, durante las negociaciones de 2013 con la Gobernación de Risaralda.

Lo descrito muestra un proceso de planeación audaz para una idea disruptiva, que dentro de la estructura administrativa existente se calificaba como una *utopía*, un *imposible*. Hacer razonable la utopía implicó maximizar recursos, mediante un

proceso de planeación participativo de final abierto. Es así como entre el 50% y 60% del costo de la formulación del CIDT fue producto de una acción social continua que generó un ambiente estratégico propicio. En este sentido, se entiende que el equipo formulador manifieste que de la vitalidad del proceso de Sociedad en Movimiento depende la sostenibilidad el proyecto CIDT. Pues en últimas, los pactos realizados con universidades, partidos políticos, colegios, organizaciones sociales, etc.; en el marco de Sociedad en Movimiento, representan el capital social que hizo viable el proyecto CIDT.

En este orden de ideas, el equipo formulador señala que a nivel estratégico se cumplió con el objetivo planeado. No obstante, reconocen que uno de los fallos estratégicos del proyecto ha sido no ‘saberlo vender’ adecuadamente. Coinciden en ello con el actual Jefe de la Oficina de Planeación, quien entiende el CIDT como un proyecto “difícil de vender” (Uribe Gómez, comunicación personal 2017). Es decir, **a nivel estratégico no hablaríamos de un problema de planeación en sí mismo sino de problemas de comunicación y de gerencia del sistema**. Como veremos a continuación, estas dificultades se reflejarían durante el primer año de ejecución del proyecto, donde se generaron retrasos y dificultades operativas, que entre los usuarios se asimilan como fallos de planeación.

Fase de diseño de detalle: para el proyecto CIDT el diseño del detalle consistía en especificar la programación y el alcance de los cuatro componentes que conforman la estructura del proyecto. Se trataba de una fase intermedia entre la fase de formulación y la de ejecución, en la que se actualizaron presupuestos, cotizaciones y condiciones institucionales, además de los requerimientos propios del Sistema de Regalías, trazando una ruta detallada de implementación. Pese a su relevancia, esta fase no se realizó de manera oportuna y suficiente, generando asincronías que se acumularon a lo largo del proyecto.

Para comprender lo sucedido, es importante tener en cuenta que entre el momento de aprobación del proyecto (junio de 2013) y el inicio de la ejecución de los recursos del Sistema General de Regalías (abril de 2014), las instituciones socias del

proyecto no se ocuparon de actualizar la planeación detallada de los componentes, excepto del *Componente de Infraestructura para el Desarrollo de la Innovación en KPO* adelantado por la Alcaldía de Pereira y Universidad Tecnológica de Pereira. De parte de la Oficina de Planeación de la Universidad Tecnológica de Pereira las acciones se concentraron en cumplir con los requisitos generales demandados por el Ministerio de Hacienda y el DNP para desembolsar los recursos. El resto de agentes e instituciones socias se limitaron, al parecer, a esperar el desembolso de orden nacional.

Esta tendencia a equiparar el proyecto CIDT con la I Fase de Implementación financiada por el Sistema General de Regalías, ha estado presente a lo largo de toda la experiencia del proyecto. Se trata de una inercia de los participantes hacia procesos asistencialistas provenientes del orden nacional, que paradójicamente el proyecto CDIT busca transformar. En otro sentido, muestra un propósito principal del proyecto que no logra comunicarse e interiorizarse por parte de sus participantes. Revertir esta tendencia constituye uno de los principales desafíos estratégicos del CIDT en el futuro.

Iniciada la fase de ejecución en abril de 2013, el director seleccionado para el proyecto no logró llevar a cabo de manera adecuada la planeación detallada de los componentes. Lo cual, como hemos dicho, generó un retraso del 20% en el cumplimiento de las metas y condujo a un proceso de reprogramación durante el año 2015 (ver Capítulo 1). Por el carácter estratégico que adquirieron las decisiones operativas tomadas durante los primeros seis meses de ejecución del proyecto (junio de 2013 y diciembre 2014), puede concluirse que en ese periodo se presentaron demoras en la actualización de la planeación y la conformación del equipo de trabajo, lo cual podría haberse optimizado aprovechando la fase puente (cumplimiento de requisitos) que se dio entre junio de 2013 y abril 2014.

Los aprendizajes de esta fase pueden derivarse de las decisiones tomadas posteriormente, en 2015, para superar los retrasos del proyecto causados entre 2013 y 2014: a) selección del cargo de director del proyecto, teniendo en cuenta criterios

de experiencia específica en el proyecto, competencias en gestión universitaria y salvaguarda de la memoria institucional, por encima incluso de criterios académicos como títulos de postgrado y competencias en lengua inglesa; b) contratación de una interventoría externa altamente calificada que trabajó en colaboración con la dirección del proyecto y la dirección de la Universidad.

Finalmente, las entrevistas muestran que las demoras presentadas durante el primer semestre de ejecución del proyecto CIDT no solo retrasaron la implementación general, sino especialmente el arranque de los 15 proyectos de innovación financiados por el CIDT. Algunos directores de proyecto reconocieron como aprendizajes que era necesario detallar mucho mejor el plan de acción de sus proyectos, cronometrar mejor los tiempos de las operaciones, desarrollar planes de contingencia, así como hacer uso de herramientas que permitieran mayor escalabilidad y flexibilidad en la ejecución. Este aprendizaje derivó en un protocolo para la ejecución de proyectos y un Sistema de Información Inteligente que apoya a innovadores en los procesos de formulación, gestión, asesoría estratégica jurídica y comercial de sus proyectos.

Demoras de la administración pública: las demoras dentro de los procesos burocráticos de la Universidad Tecnológica de Pereira, que actuó como ejecutora del proyecto, tienden a naturalizarse por algunos entrevistados como algo normal, con lo que es necesario aprender a convivir. Sin embargo, como lo plantean otras entrevistas, **cabría una reflexión sobre la oportunidad de modernizar los procesos administrativos de esta entidad, de cara a los retos que plantea la transferencia tecnológica. Y dentro de ella, la reflexión sobre la autonomía administrativa del CIDT.**

La experiencia del proyecto CIDT muestra que cuando las demoras burocráticas se hicieron excesivas, acabaron desestructurando planeaciones y equipos de trabajo, así como generando tensiones con los socios del proyecto. Un ejemplo de ello fueron las demoras presentadas en la definición de la marca CIDT, que tuvieron como consecuencia demoras en

la consolidación de plataformas informáticas y del sitio web del proyecto. Las dificultades con el sitio web a su vez tuvieron incidencia en la estrategia comercial y en la imagen pública del CIDT.

Participación: hasta el año 2013 la estrategia de participación pública del proyecto CIDT recayó en los procesos de Sociedad en Movimiento y Red de Nodos de Innovación. Entre 2014 y 2017 ambos procesos perdieron dinamismo. En este sentido, **el proyecto CIDT finaliza la I Fase de su Implementación en 2017 con oportunidades de mejora en la definición de una estrategia clara de participación social y relacionamiento público.** Lo cual constituye un aspecto a reconsiderar en futuras fases. Por otro lado, ambos procesos (Red de Nodos y Sociedad en Movimiento) se orientan al relacionamiento externo, sin indicar claramente una ruta para la participación al interior de la Universidad. Este constituye un segundo aspecto relevante, que podría ajustarse para lograr mejores resultados en el futuro.

8.4. Curvas de aprendizaje y conformación de equipos de alto desempeño

Los procesos de planeación territorial no operan en abstracto, como tampoco el desarrollo tecnológico. Ambos están incorporados en personas, grupos y redes que se convierten en el núcleo de los procesos de gestión de la innovación, dentro de los cuales se inscribe el proyecto CIDT. Una de las condiciones de partida en el diseño del CIDT, concebido como parte de la Red de Nodos de Innovación, era que en Pereira y Risaralda no había suficientes expertos para conformar un centro de innovación como se hace tradicionalmente. Por lo que era necesario promover el talento humano existente y coordinar, a largo plazo, acciones institucionales que permitieran potenciar capacidades colectivas. Desde esta lógica se conceptualizó el propósito general del proyecto CIDT.

La ausencia de mano de obra especializada para gestionar procesos de innovación se hizo evidente por lo menos en tres momentos de la I Fase de Implementación del CIDT. El primero, durante la selección del director del proyecto en el año 2014. El

segundo, durante la selección de coordinadores de componentes y subcomponentes entre los años 2015 y 2017. Y tercero, al interior de algunos proyectos de innovación que fueron afectados por procesos de rotación del personal.

En general, el proyecto CIDT es altamente susceptible a los cambios de personal, no solo por su carácter experto, sino porque implica procesos de gobernanza asociados al capital social y simbólico de quienes lo ejecutan. De manera que el reemplazo de su plantilla personal puede estancar –e incluso desviar– los procesos durante cierto periodo, como efectivamente ocurrió entre los años 2012 y 2014, cuando parte del equipo formulador salió del proceso, siendo reemplazado por un equipo de administración que tuvo que iniciar una nueva curva de aprendizaje. Cabe considerar, no obstante, que el grupo de investigadores-innovadores –líderes de grupos de trabajo y líneas de investigación: Ing. Juan David Hincapié, Ing. Gilberto Vargas Cano, Ing. Ana María López, Ing. Harold Salazar Isaza e Ing. Alexander Cadavid– se mantuvo estable durante todo el proceso, desde la Fase de Formulación hasta la Fase de Implementación, lo cual ha aportado solidez al proyecto CIDT.

Lo observado durante la I Fase de Implementación del CIDT muestra que este proyecto requiere de procesos específicos de gestión del talento humano y de atracción de nuevos talentos. Procesos que están aún por desarrollar. Al respecto resulta crítico que durante esta fase el proyecto no contara con una jefatura de personal o área responsable de la gestión del talento humano. También, que estas funciones se concentraran en la directora, que a su vez dirigía la estrategia y encarnaba la memoria histórica del proyecto. Es así como algunos coordinadores de componentes manifestaron que no contaron con una etapa de aprestamiento al llegar al proyecto, sino que debieron aprestarse por su cuenta. Con todo, a lo largo del trabajo de campo se identificaron una serie de estrategias de gestión del talento y de salvaguardia de la memoria del proyecto CIDT, que vale la pena resaltar como buenas prácticas.

Es así como en el caso de los proyectos de innovación, buena parte de los equipos de trabajo habían sido formados desde los

primeros semestres universitarios, a través de semilleros, grupos de investigación, realización de tesis de pregrado y postgrado. Conformando una cadena de producción de conocimiento, que hacia posible los equipos de alto rendimiento.

En el caso del equipo administrativo se dieron varias situaciones. En el caso de la directora, ella había iniciado un proceso de aprestamiento hacia 2010 dirigido por el entonces jefe de la Oficina de Planeación UTP, previendo futuros cambios de personal en esa dependencia. Entre 2010 y 2013 ella estuvo a cargo de la Oficina de Planeación y de la Red de Nodos de Innovación, donde asumió diferentes funciones directivas y de relacionamiento público que constituyeron un entrenamiento suficiente para el cargo de directora del CIDT.

En el caso de los coordinadores de componente, algunos de ellos tenían experiencia previa en la Oficina de Planeación y otras dependencias de la UTP. Su entrenamiento en el proyecto CIDT se dio a través del tránsito por diferentes posiciones, en las que progresivamente iban ganando responsabilidad. La premisa básica en la gestión de este equipo era el autoliderazgo. No obstante, hubo situaciones donde la concentración de funciones por parte de la directora, generó reprocesos y demoras en la toma de decisiones. Al respecto, cabría reflexionar sobre la necesidad de un nivel intermedio entre la dirección y la coordinación de componentes, que permita separar la coordinación técnica de la gestión.

Finalmente, es importante considerar que el trabajo de la directora fue potencializado por el aporte de la interventoría externa, que correspondía a un equipo técnico altamente calificado, aunque no tenía conocimiento específico del contexto territorial. Esto muestra que es posible articular grupos entre expertos locales y expertos externos, que conformen equipos de alto desempeño. Ello es posible, siempre y cuando se garanticen condiciones para que las personas con mayor experiencia en el proyecto continúen en él y desplieguen procesos de aprestamiento para el resto del equipo. La presente sistematización de la experiencia aspira a convertirse en un insumo para este tipo de procesos.

Referencias

Axelrod, R. (1986). La evolución de la cooperación. El dilema del prisionero y la teoría de juegos. [Traducción de Luis Bou]. Madrid: Alianza Editorial.

El Colombiano (2017 marzo). 640 municipios no saben ejecutar proyectos. Descargado desde: <http://www.elcolombiano.com/colombia/640-municipios-con-problemas-de-ejecucion-MB3829934>

El Tiempo (2017 abril). Proyectos de ciencia quedarían colgados con la reforma a las regalías. Descargado desde: <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/impacto-de-la-reforma-a-las-regalias-en-proyectos-de-ciencia-y-tecnologia-80810>

Razón Pública (2017 abril). Regalías para ciencia y tecnología: hay que resolver el problema de fondo. Descargado desde: <http://www.razonpublica.com/index.php/economia-y-sociedad/10211-regal%C3%ADas-para-ciencia-y-tecnolog%C3%ADa-hay-que-resolver-el-problema-de-fondo.html>

Revista Semana (2017 febrero). Regalías: de la ciencia a las carreteras. Descargado desde: <http://www.semana.com/nacion/articulo/regalias-dinero-de-la-ciencia-a-las-carreteras-propone-juan-manuel-santos/516656>

Revista Semana (2017 abril). ¿Qué harán los departamentos con tanta plata? Descargado desde: <http://www.semana.com/nacion/articulo/regalias-departamentos-cuentan-con-26-billones-para-ciencia-y-tecnologia/517417>

Rodríguez-Herrera, D.M. (2012). Sistematización de la Experiencia "Movilización Social" (Fase 2010-2012): Aprendizaje colectivo orientado al cambio en la Agenda de Desarrollo del Departamento de Risaralda (Colombia). Informe Final. Convenio 593 de 2011 suscrito entre Colciencias, Alcaldía de Pereira y Universidad Tecnológica de Pereira. Manuscrito sin publicar.

_____. (2012). Sistematización de la experiencia del Proyecto "Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología". Fase: 2008-2012. Informe Final. Oficina de Planeación – Universidad Tecnológica de Pereira. Manuscrito sin publicar.

Anexo 1. Estudio de capacidades como tecnologías medulares para la Gestión en KPO desde la Facultad de Ingenierías de la UTP⁶⁹

En el estudio orientado a la determinación de las capacidades institucionales centradas en la Facultad de Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Pereira, y que sirven como tecnologías medulares transversales al desarrollo de KPO, se ha establecido que las mismas son:

1. Inteligencia Artificial.
2. Diseño de Sistemas Digitales.
3. Modelado y Simulación.
4. Desarrollo de Componentes.
5. Calidad de Software.
6. Computación de Alto desempeño.

El proceso técnico que llevó a esta decisión se fundamenta en el estudio cuidadoso de las líneas de investigación al interior de los grupos adscritos a la Facultad de Ingenierías. Seguidamente se hace una revisión de la metodología seguida.

Procesos de investigación

La actividad investigativa de la Facultad de Ingenierías se basa en la existencia de cuatro programas de Ingeniería adscritos a la Facultad:

⁶⁹ Documento técnico elaborado por el Ing. Gilberto Vargas Cano en el año 2010, por solicitud de la Oficina de Planeación de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), cuando él ocupaba la posición de Decano de la Facultad de Ingenierías UTP. En la actualidad el Ing. Gilberto Vargas es docente-investigador de esta misma facultad, integrante del Grupo de Investigación ADA y director de la Línea de Desarrollo de Software del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT).

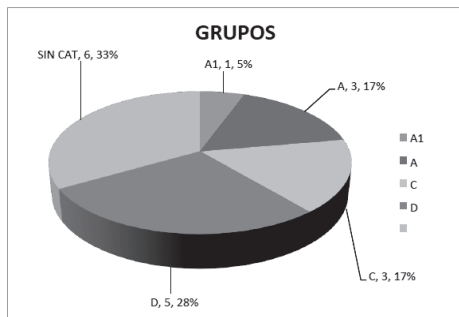
- Programa de Ingeniería Eléctrica.
- Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación.
- Programa de Ingeniería Física.
- Programa de Ingeniería Electrónica.

Los cuatro programas han dado origen a 18 grupos de investigación, los cuales se listan a continuación:

| GRUPO DE INVESTIGACIÓN | Categoría | Director | Correo Electrónico |
|---|-----------|----------------------------------|-----------------------|
| PLANEAMIENTO EN SISTEMAS ELÉCTRICOS | A1 | Ramón Alfonso Gallego Rendón | ragr@utp.edu.co |
| CALIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y ESTABILIDAD - ICE3 | A | Juan José Mora Flórez | jjmora@utp.edu.co |
| CONTROL E INSTRUMENTACIÓN | A | Alvaro Ángel Orozco Gutierrez | aaog@utp.edu.co |
| DESARROLLO EN INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES. DINOP | A | Mauricio Granada Echeverri | magra@utp.edu.co |
| SIRIUS | C | José Alfredo Jaramillo Villegas | jj@sirius.utp.edu.co |
| ELECTRÓNICA DE POTENCIA | C | Alfonso Alzate Gómez | alalzate@utp.edu.co |
| INVESTIGACIÓN EN ROBÓTICA Y PERCEPCIÓN SENSORIAL. GIROPS | C | Luis Hernando Ríos González | girops@ohm.utp.edu.co |
| ADA | D | José Gilberto Vargas Cano | gilberto@utp.edu.co |
| CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y FENÓMENOS ASOCIADOS | D | Alexander Molina Cabrera | almo@utp.edu.co |
| CONTROL AUTOMÁTICO | D | Didier Giraldo Buitrago | egiraldos@utp.edu.co |
| GIA - GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL | D | Ricardo Moreno Laverde | rmoreno@utp.edu.co |
| TELECOMUNICACIONES NYQUIST | D | Ana María López Echeverry | anamayi@utp.edu.co |
| GRANDE. (GRUPO DE AVANZADA EN DESARROLLO DE SOFTWARE) | | Luz Stella Valencia Ayala | levayala@utp.edu.co |
| GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA FÍSICA | | Jorge Hernando Rivera Piedrahita | j.rivera@utp.edu.co |
| GRUPO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN COMUNICACIONES Y HARDWARE RECONFIGURABLE | | Julian David Echeverry Correa | chr@ohm.utp.edu.co |
| INFORMÁTICA | | Omar Ivan Trejos Buritica | omartrejos@utp.edu.co |
| SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTEGRAL. SII | | Ligia Stella Bustos Rios | ligias@utp.edu.co |
| VISIÓN ARTIFICIAL E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS | | Germán Andrés Holguin Londoño | gahol@utp.edu.co |

Se aprecia en la tabla el nombre de los grupos, su categoría, el docente investigador líder y el correo electrónico de contacto.

La fortaleza de los grupos se aprecia en el siguiente diagrama resumen:



| No. | GRUPO | PROYECTOS |
|-----|---|--|
| 1 | CALIDAD DE ENERGIA ELECTRICA Y ESTABILIDAD - ICE3 | <p>DISEÑO DE UN SOFTWARE PARA RELES DE DISTANCIA PARA FUNCIONAMIENTO EN SISTEMAS DE POTENCIA RADIALES, BASADO EN MAQUINAS DE SOPORTE VECTORIAL.</p> <p>DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA A PARTIR DE LA LOCALIZACION DE FALLAS EN SISTEMAS DE DISTRIBUCION</p> <p>DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA PARA INTERCAMBIO DE DATOS Y DE SIMULACION AUTOMATICA DE FALLAS UTILIZANDO ATP Y MATLAB.</p> |
| | | <p>DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA PARA VALIDACION AUTOMÁTICA DE LOS MÉTODOS DE LOCALIZACIÓN DE FALLAS APLICADOS EN SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA.</p> <p>DISEÑO DE SOFTWARE DE INTEGRACION PARA UN LOCALIZADOR DE FALLAS PARALELAS APLICADO EN SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA.</p> <p>LOCALIZACION DE FALLAS Y ELIMINACION DE LA MULTIPLE ESTIMACION, EN SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE ENERGIA, USANDO METODOS BASADOS EN EL MODELO CIRCUITAL</p> <p>DESARROLLO DE UN METODO HIBRIDO DE LOCALIZACION DE FALLAS UTILIZANDO UNA TECNICA DE CLASIFICACION BASADA EN LOS K VECINOS MAS CERCANOS Y UN METODO BASADO EN EL MODELO.</p> <p>MEJORAMIENTO DE LOS INDICES DE CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN SISTEMAS DE DISTRIBUCION, A PARTIR DE LA DETERMINACION DE LA DISTANCIA A LA FALLA.</p> <p>UTILIZACION DE METODOLOGIAS INTELIGENTES SOBRE LA MAQUINA SINCRONA PARA EL ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE PEQUEÑA SEÑAL</p> <p>ESTUDIO DE LA CONFIABILIDAD DE TRANSFORMADORES CONVERSORES EN SISTEMAS DE TRANSMISION HVDC USANDO LA TEORIA DE ARBOLES DE FALLAS.</p> |
| 2 | SIRIUS | <p>APLICACION DE UN SISTEMA EMBEBIDO EN UNA FPGA PARA EL ANALISIS DE IMAGENES UTILIZANDO LA TRANSFORMADA WAVELET CON EL FIN DE LOGRAR LA AUTENTICACION DEL IRIS HUMANO EN SISTEMAS DE SEGURIDAD EN LA CIUDAD DE PEREIRA EN EL 2008.</p> <p>SISTEMA ADMINISTRADOR DE TIEMPOS DE SINCRONIZACION EN LA RED DE SEMAFORIZACION DE LA CIUDAD DE PEREIRA, APLICADO AL PROYECTO "OBSERVATORIO DE MOVILIDAD VIAL EN TIEMPO REAL"</p> <p>OBSERVATORIO DE MOVILIDAD VIAL</p> <p>OPTIMIZACION DEL PROCESO DE CIFRADO DE DATOS POR MEDIO DE TDES EN UN AMBIENTE DE COMPUTACION RECONFIGURABLE</p> <p>PROYECTO LIBELULA, DISEÑO, IMPLEMENTACION Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE CONTROL DE VUELO AUTONOMO PARA UN AEROMODELO DE HELICOPTERO</p> <p>SISTEMA DE NAVEGACION INERCIAL, SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL Y SU INTEGRACION USANDO FILTROS DE KALMAN EN PROYECTO LIBELULA.</p> <p>BLASTN EN UNA ARQUITECTURA DE COMPUTACION RECONFIGURABLE</p> <p>SISTEMA DE COMUNICACIONES Y ESTACION BASE PARA UN VEHICULO AEREO NO MANEJADO</p> <p>SISTEMA DE VISION ESTEREOSCOPICA EN EL PROYECTO LIBELULA</p> <p>DISEÑO E IMPLEMENTACION DE SENSORES LASER PARA MEDIR DISTANCIAS USANDO FPGA'S EN EL PROYECTO LIBELULA</p> <p>COMPUTACION RECONFIGURABLE CON FPGAs EN SISTEMAS DE SUPERCOMPUTACION</p> |

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| | | <p>DISEÑO DE UN SISTEMA DE COMUNICACION PARA PERSONAS CON LIMITACIONES DE HABLA Y/O AUDITIVAS</p> <p>IMPLEMENTACION DEL ALGORITMO DE LA TRANSFORMADA RAPIDA DE FOURIER EN n DIMENSIONES SOBRE LA LIBRERIA COMPUTING SCIENTIFIC LIBRARY PARA COMPUTACION RECONFIGURABLE EN FPGAs DE ARQUITECTURAS DE SUPERCOMPUTACION SILICON GRAPHICS INC.</p> <p>SEGURIDAD EN REDES. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN CIFRADOR DE DATOS POR MEDIO DE DES TRIPLE</p> |
| 3 | CONTROL E INSTRUMENTACION | <p>DESARROLLO DE UN SISTEMA BASADO EN REALIDAD VIRTUAL DE BAJA INMERSION PARA ASISTIR INTERVENCIONES PSICOLOGICAS ENFOCADAS AL CONTROL EMOCIONAL</p> <p>METODOLOGIA PARA LA DETECCION DE NO LINEALIDAD EN SEÑALES FISIOLÓGICAS BASADA EN EL METODO DE LOS DATOS SUSTITUTOS DESARROLLADOS PARA SERIES TEMPORALES NO ESTACIONARIAS: APLICACION A SEÑALES DE VOZ.</p> <p>DESARROLLO DE UNA METODOLOGIA PARA EL SEGUIMIENTO DE CARACTERISTICAS FACIALES EN SECUENCIAS DE IMAGENES BASADA EN EL FILTRO DE KALMAN.</p> <p>DESARROLLO DE UN SISTEMA AUTOMATICO DE MAPEO CEREBRAL Y MONITOREO INTRAOPERATORIO CORTICAL Y PROFUNDO: APLICACION A LA NEUROCIROGIA</p> <p>METODOLOGIA PARA LA DETECCION Y CARACTERIZACION DE LA DINAMICA EN SERIES DE TIEMPO FINANCIERAS</p> <p>MONITOREO DE FATIGA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE VIGILANCIA DE UNA PERSONA AL CONDUCIR UTILIZANDO PROCESAMIENTO DE IMAGENES</p> <p>IDENTIFICACION AUTOMATICA DEL TRASTORNO POR DEFICIT DE ATENCION Y/O HIPERACTIVIDAD SOBRE REGISTROS DE POTENCIALES EVOCADOS COGNITIVOS.</p> <p>EFICACIA DE UN SISTEMA BASADO EN REALIDAD VIRTUAL COMO COADYUVANTE EN EL CONTROL EMOCIONAL A TRAVES DE ESTRATEGIAS PSICOLOGICAS INTEGRADAS AL ENTRENAMIENTO MILITAR</p> <p>DISEÑO Y ANALISIS ECONOMICO DE UNA CENTRAL FOTOVOLTAICA PARA EL EDIFICIO DEL PROGRAMA DE INGENIERIA ELECTRICA</p> <p>IDENTIFICACION EN LINEA DE MODOS TEMPRANOS DE FALLAS DINAMICAS EN MAQUINAS ROTATIVAS</p> <p>SISTEMA DE IDENTIFICACION DE FUENTES LOCALIZADAS EPILEPTOGENICAS EMPLEANDO MODELOS ESPACIO-TEMPORALES DE REPRESENTACION INVERSA.</p> <p>DESARROLLO DE UN SISTEMA PILOTO DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO EN LA LINEA DE PROPULSION DE LAS LANCHAS PATRULLERAS DE LA ARMADA NACIONAL MEDIANTE EL ANALISIS DE VIBRACIONES MECANICAS E IMAGENES TERMOGRAFICAS.</p> <p>IDENTIFICACION DE BIOSEÑALES PROVENIENTES DE LA ESTIMULACION CEREBRAL PROFUNDA UTILIZANDO MODELOS OCULTOS DE MARKOV EN CONDICIONES DE BAJA ESTADISTICA</p> |
| | | <p>SISTEMA AUTOMATIZADO DE CLASIFICACION DE EVENTOS FISIOLÓGICOS A PARTIR DE PATRONES BIO-ELECTRICOS COMO SOPORTE EN EL TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON Y OTROS DESORDENES NEUROLOGICOS</p> <p>IMPLEMENTACION Y EFECTIVIDAD DE UN SISTEMA BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA PARA EL TRATAMIENTO PSICOLOGICO DE PERSONAS CON TRASTORNO DE ESTRES POSTRAUMATICO</p> <p>CONTROL DE TENSION CONTINUA MEDIANTE CONVERTIDOR C.A C.C CON SCRS CONTROLADOS POR MICROCONTROLADOR</p> <p>SELECCION DE CARACTERISTICAS DINAMICAS EMPLEANDO PROCESOS MARKOVIANOS, APLICADAS AL RECONOCIMIENTO DE DISFUNCIONES EN BIOSEÑALES.</p> <p>DETECCION DE MICROCALCIFICACIONES EN MAMOGRAFIAS DIGITALES</p> |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | DESARROLLO EN INVESTIGACION DE OPERACIONES. DINOP | REUBICACION OPTIMA DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION EN EL NIVEL DE TENSION 1 |
| | | PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO OPTIMO DE LA VEGETACION DE SISTEMAS AEREOS DE DISTRIBUCION DE ENERGIA. |
| | | PLANEAMIENTO DE SISTEMAS ELECTRICOS DE TRANSMISION CONSIDERANDO DESPLANIFICACION Y ACCESO ABIERTO |
| | | PROGRAMACION OPTIMA DE HORARIOS DE CLASE Y ALMACENAMIENTO OPTIMO DE MERCANCIA |
| 5 | ELECTRONICA DE POTENCIA | CRITERIOS DE DISEÑO DE FILTROS ACTIVOS DE POTENCIA CONEXION SERIE |
| | | ANALISIS Y ATENUACION DE PROBLEMAS DE CALIDAD DE ENERGIA CAUSADOS POR HORNO DE ARCO EN SISTEMAS ELECTRICOS |
| | | IMPLEMENTACION DE TECNICAS DE CONTROL SOBRE LA MAQUINA DE INDUCCION MEDIANTE ESTACIONES DE TRABAJO BASADAS EN UN DSP EN LOS LABORATORIOS DE MAQUINAS ELECTRICAS DE LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA. |
| | | ALGORITMOS PARA CORRECCION DEL FACTOR DE POTENCIA APLICADOS EN COMPENSADORES ESTATICOS |
| | | ANALISIS DE IMPACTOS SOBRE EL SISTEMA DE DISTRIBUCION CON USO DE DISPOSITIVOS CUSTOM POWER |
| | | TOPOLOGIAS DE INVERSORES MULTINIVEL ORIENTADOS AL DISEÑO DE FILTROS ACTIVOS DE POTENCIA Y D-STATCOM. |
| | | DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN PROTOTIPO PARA LA CORRECCION DEL FACTOR DE POTENCIA BASADO EN UN DSTATCOM |
| | | FILTRO ACTIVO HIBRIDO |
| 6 | INVESTIGACION EN ROBOTICA Y PERCEPCION SENSORIAL. GIROPS | CARACTERIZACION DE SENSORES INFRARROJOS PARA LA DETECCION DE SUPERFICIES Y MEDICION DE DISTANCIAS |
| | | DESARROLLO DE ALGORITMOS DE NAVEGACION IMPLEMENTADOS EN ROBOTICA MOVIL UTILIZANDO TECNICAS INTELIGENTES |
| | | IMPLEMENTACION DE NUEVAS METODOLOGIAS QUE INVOLUCREN TECNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA NAVEGACION DE ROBOTS MOVILES EN AMBIENTES DINAMICOS |
| | | DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN SENSOR ULTRASONICO ROTATIVO AUTONOMO E IMPLEMENTACION EN UNA PLATAFORMA MOVIL PARA EL LEVANTAMIENTO DE MAPAS DE ENTORNO |
| | | CARACTERIZACION DE MARQUILLAS DISTINTIVAS PARA LA GENERACION DE TRAYECTORIAS DE NAVEGACION EN ROBOTS MOVILES UTILIZANDO IMAGENES |
| | | DISPOSITIVO PARA ADQUISICION DE VARIABLES ELECTRICAS Y ANALISIS DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCION DE ENERGIA |
| | | DISEÑO , CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE IMÁGENES EN MATLAB A PARTIR DE GELES DE AGAROSA |
| | | APLICACIÓN DEL MODELO CINEMÁTICO UTILIZANDO TÉCNICAS INTELIGENTES PARA LA GENERACIÓN DE TRAYECTORIAS EN ROBOTS REFERENCIALES |

Implementación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT).
Experiencias y lecciones aprendidas, 2014-2017

| | | |
|---|---|---|
| 7 | PLANEAMIENTO EN SISTEMAS ELECTRICOS | ANALISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA INTEGRACION OPERATIVA DE LOS SECTORES DE ELECTRICIDAD Y GAS NATURAL EN COLOMBIA |
| | | VALORACION DE LA ESTABILIDAD DE UN SISTEMA DE POTENCIA A PARTIR DE LA CARACTERIZACION DE OSCILACIONES UTILIZANDO SISTEMAS DE AREA AMPLIA |
| | | DISEÑO DE LA ELECTRIFICACION DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS |
| | | ANALISIS DE IMPLEMENTACION DE UNA CENTRAL DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA A PARTIR DE LOS RECURSOS ENERGETICOS DE LOS VERTEDEROS DE RESIDUOS SOLIDOS |
| | | ESTUDIO DE LA EFECTIVIDAD DE LAS METRICAS QUE DETERMINAN UNA POSICION DOMINANTE EN EL MERCADO ELECTRICO COLOMBIANO |
| 8 | ADA | PROGRAMA PARA EL MONITOREO DE VARIABLES ANTROPOMETRICAS Y FISIOLÓGICAS DE NIÑOS Y ADOLESCENTES |
| | | ANALISIS Y DISEÑO DE UNA PLATAFORMA WEB, SOPORTE PARA EL MONITOREO DE VARIABLES FISICAS Y FISIOLÓGICAS DE NIÑOS Y NIÑAS EN EL DEPARTAMENTO DE RISARALDA. |
| | | PRIMERA ETAPA CONFORMACION DE LABORATORIO DE CALIDAD DE SOFTWARE |
| 9 | CAMPOS ELECTROMAGNETICOS Y FENOMENOS ASOCIADOS | ESTUDIO COMPARATIVO DE TECNICAS DE ASIGNACION DE PERDIDAS EN SISTEMAS DE TRANSMISION |
| | | CONFORMACIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO DE UN EQUIPO DE UNIDAD DE GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA EMPRESA DE ENERGÍA DEL QUINDÍO PARA EL ATAQUE A LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA Y EL MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA |

| | | |
|----|---------------------------|--|
| 10 | CONTROL AUTOMATICO | PLATAFORMA COMPUTACIONAL PARA DETERMINACIÓN DE RUTAS ÓPTIMAS EN EL DESPACHO DE PRODUCTOS, BIENES Y SERVICIOS EN EL ÁREA METROPOLITANA BASADO EN METODOLOGÍAS HEURÍSTICAS Y CONSIDERANDO INCERTIDUMBRES |
| | | REUBICACIÓN ÓPTIMA DE TRANSFORMADORES EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA DE ENERGÍA DEL QUINDÍO, CIRCUITO LA TEBAIDA. |
| | | REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS TÉCNICAS EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN POSICIONANDO TAPS EN TRANSFORMADORES |
| | | DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN USANDO MEDIDAS CORRECTIVAS POR ETAPAS |
| | | CONTROL HIBRIDO APLICADO A UN SISTEMA DE CONVERSION DE ENERGIA EOLICA. |
| | | CONTROL ADAPTATIVO EN UN MODELO A ESCALA DE UN GENERADOR EOLICO |
| | | SISTEMAS DE CONTROL DE TURBINAS EOLICAS |
| 10 | CONTROL AUTOMATICO | CONTROL DE TURBINAS DE VIENTO |
| | | CONTROL DE UN SISTEMA MULTIVARIABLE UTILIZANDO LA TECNICA DE PLANOS DESLIZANTES Y ESTRUCTURA VARIABLE |
| | | CONTROL EN TIEMPO REAL DE LA VELOCIDAD DE UN MOTOR DC UTILIZANDO TECNICA DIFUSA |
| | | CONTROL CON RED NEURONAL DE UN MOTOR DE INDUCCION |

| | | |
|----|--|--|
| 11 | GIA - GRUPO DE INVESTIGACION EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL | MARCO DE REFERENCIA PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO EN ONTOLOGÍAS DISTRIBUIDAS PARA LA WEB SEMÁNTICA: BÚSQUEDA, REUTILIZACIÓN, MEZCLA E INTEGRACIÓN. |
| | | IMPLEMENTACIÓN DE UN MODULO DE BÚSQUEDA SEMÁNTICA |
| | | CONJUNTO SEMÁNTICO BÁSICO PARA EL LENGUAJE : KLEOPATRA |
| | | ARQUITECTURA PARA LA TRASLACION DE LA LENGUA DE SEÑAS A UN LENGUAJE HORAL ESCRITO: CASO DE ESTUDIO LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANA A LENGUAJE ORAL ESCRITO AMERICANO. |
| | | CONJUNTO SEMÁNTICO BÁSICO PARA EL LENGUAJE ARTIFICIAL, NO FONÉTICO, CIBERNÉTICO, ONTOLÓGICO, IDEOGRÁFICO Y PICTOGRÁFICO: KLEOPATRA |
| | | CONJUNTO GRAMATICAL BÁSICO PARA EL LENGUAJE ARTIFICIAL, NO FONÉTICO, CIBERNÉTICO, ONTOLÓGICO, IDEOGRÁFICO Y PICTOGRÁFICO: KLEOPATRA |
| | | WEB SEMANTICA: CONCEPTOS, HERRAMIENTAS Y APLICACIONES EN EL DESARROLLO DE UN PORTAL SEMANTICO |

| | | |
|----|--|--|
| | | CONSTRUCCIÓN DE UN OPERADOR DE EMPAREJADO ONTOLÓGICO PARA LOS NIVELES DE REPRESENTACIÓN SEMÁNTICO Y SEMIÓTICO |
| 12 | GRANDE. (GRUPO DE AVANZADA EN DESARROLLO DE SOFTWARE) | BIBLIOTECA DE PROGRAMACION POR RESTRICCIONES PARA DOMINIOS FINITOS |
| 13 | GRUPO DE INVESTIGACION EN INGENIERIA FISICA | DISEÑO, ENSAMBLE Y PUESTA A PUNTO DE UN EQUIPO DE ELECTROFORESIS EN GEL DE AGAROSA PARA DNA CON REGISTRO AUTOMATICO DE BANDAS. |
| | | METODOLOGIA PARA LA EVALUACION DE TECNICAS DE RENDERIZADO 3D EN UN SISTEMA DE VISUALIZACION DE IMAGENES MEDICAS. |
| | | DISEÑO DE METODOLOGIA PARA CARACTERIZACION DE TEXTURAS PRESENTES EN IMAGENES DE PROYECTILES DISPARADOS POR ARMAS DE FUEGO, PARA REALIZAR COTEJO AUTOMATICO |
| | | METODOLOGIA PARA LA CUANTIFICACION DEL TRANSPORTE DE DOPAMINA, APLICABLE AL ESTUDIO DEL TRASTORNO POR DEPENDENCIA A LA HEROINA |
| 14 | GRUPO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN COMUNICACIONES Y HARDWARE RECONFIGURABLE | RECONOCIMIENTO DE EMOCIONES Y NIVELES DE ESTRES EN EL HABLA |
| | | RECONOCIMIENTO AUTOMATICO DE EMOCIONES EN EL HABLA |
| 15 | INFORMATICA | FORMULACION DE UN MODELO PARA EL MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE BASADO EN TECNICAS SOCIO AFECTIVAS Y ESTRATEGIAS BBL DESDE UNA OPTICA HUMANIZANTE |
| | | APLICACION DEL MODELO 4Q DE PREFERENCIAS DE PENSAMIENTO EN EL PERFILAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DE 1ER SEMESTRE DE INGENIERIA DE SISTEMAS DE LA UTP Y EN EL AJUSTE DE LA METODOLOGIA DE ENSEÑANZA EN BENEFICIO DEL APRENDIZAJE. |
| | | DESARROLLO DE CONTENIDOS PARA UN CURSO DE INTRODUCCION A LA PROGRAMACION BASADO EN EL PARADIGMA DE PROGRAMACION FUNCIONAL PARA ESTUDIANTES DE PRIMEROS SEMESTRES DE INGENIERIAS UTILIZANDO ACTIVIDADES Y TECNICAS DE ACTIVE LEARNING |
| | | INCREMENTO DE LA COMPETITIVIDAD A TRAVES DE LA CREACION DE UN PROYECTO ASOCIATIVO DE EMPRESAS DESARROLLADORAS DE SOFTWARE EN EL AREA METROPOLITANA CENTRO-OCCIDENTE, PARA EL PERIODO 2007-2008 |
| | | MODELO PARA EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN GESTION DE LA CONFIGURACION |

| | | |
|----|--|--|
| 16 | SISTEMAS DE INFORMACION INTEGRAL. SII | ESTADO DEL ARTE DE LAS ESTRUCTURAS DE DATOS ORIENTADAS EN JAVA |
| 17 | TELECOMUNICACIONES NYQUIST | METODOLOGIA DE EVALUACION DE LA ACCESIBILIDAD EN LA WEB PARA DISCAPACITADOS. |
| | | DEFINICION DE PROCESOS DE AUDITORIA INTERNA DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD DE LA INFORMACION SOPORTADO EN TIC'S |
| | | MEDIR: MEDIDAS DIGITALES REMOTAS. 1A. PARTE. |

| | | |
|----|--|---|
| | | IMPLEMENTACION DE LOS PROTOCOLOS DIC (High Level Data Link Control) y PPP (Peer to Peer Protocol) EN UN DISPOSITIVO LOGICO PROGRAMABLE. |
| | | DISEÑO DE UN SISTEMA DE COMUNICACIONES PARA LA EDUCACION FUERA DEL AULA EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO |
| 18 | VISION ARTIFICIAL E IMAGENES DIAGNOSTICAS | DIAGNOSTICO ASISTIDO PARA LA DETECCION TEMPRANA DEL CANCER DE MAMA |

Cada proyecto contribuye a una línea específica del conocimiento. Sólo a modo de ilustración, mostraremos el impacto de uno de los proyectos a las líneas de conocimiento y áreas establecidas en la Facultad de Ingenierías. Los restantes proyectos han sido analizados del mismo modo.

GRUPO

**CALIDAD DE ENERGIA ELECTRICA Y ESTABILIDAD
- ICE3**

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SOFTWARE PARA RELES DE DISTANCIA PARA FUNCIONAMIENTO EN SISTEMAS DE POTENCIA RADIALES, BASADO EN MÁQUINAS DE SOPORTE VECTORIAL.

ANÁLISIS DE CAPACIDADES ESPECÍFICAS DEL PROYECTO

| | |
|---|---|
| Agentes Inteligentes | |
| Omologías | |
| Redes Neuronales | |
| Minería de Datos | |
| Accesibilidad | |
| Ingeniería de SW Todas las Fases | |
| Sistemas Expertos | |
| Técnicas Metaheurísticas | |
| Algoritmos Genéticos | |
| TICs y Educación | |
| Máquinas de Soporte Vectorial | X |
| Algoritmia e Implementación | X |
| Lógica Difusa | |
| Técnica de los Vecinos más cercanos | |
| Mercados Eléctricos y Energéticos | |
| Sistemas de distribución de energía Eléctrica | X |
| Calidad de la Energía Eléctrica | X |
| Confiabilidad | |
| Energía Renovable | |
| Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica | X |
| Protección de Sistemas Eléctricos | X |
| Sistemas Eléctricos | |
| Robótica | |
| Automatización y Control | |
| Física Lorentz | |
| Análisis Multivariable | |
| Optimización | |
| Redes de Datos | X |
| Tratamiento Digital de Imágenes | |
| Simulación | |
| Computación Reconfigurable | X |
| Sistemas Electrónicos | |
| Realidad Aumentada | |
| Modelos Computacionales | |
| Realidad Virtual | |
| Calidad de SW | |
| Seguridad Informática | |
| Biología | |
| Electrónica de Potencia | |
| Tratamiento Digital de Señales | |

Este análisis, proyecto a proyecto, ha permitido establecer de manera inequívoca cuáles son las tendencias tecnológicas de la Facultad de Ingenierías, lo que a su vez marca una tendencia institucional en el marco de las ciencias asociadas a la Facultad. En los siguientes gráficos se aprecia dicha composición.



El siguiente esquema presenta otra visión de las capacidades de la Facultad.

| | | | |
|-------------------------------|--|------------|----|
| | Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica | 6 | |
| | Sistema de Distribución de Energía Eléctrica | 13 | |
| | Sistemas Electrónicos | 12 | |
| | Realidad Virtual | 6 | |
| | Realidad Aumentada | 2 | |
| | Ingeniería de SW | 21 | |
| | Análisis Multivariado | 2 | |
| | Optimización | 27 | |
| | Accesibilidad | 2 | |
| | Confiabilidad | 6 | |
| | Bioingeniería | 23 | |
| COMPUTACIÓN DE ALTO DESEMPEÑO | Computación Reconfigurable | 11 | 11 |
| SISTEMAS DIGITALES | Tratamiento Digital de Imágenes | 11 | 45 |
| | Tratamiento Digital de Señales | 34 | |
| ENERGÍA | Energía Renovable | 2 | 55 |
| | Mercados Eléctricos y Energéticos | 4 | |
| | Calidad de la Energía Eléctrica | 10 | |
| | Protección de Sistemas Eléctricos | 2 | |
| | Automatización y Control | 23 | |
| | Electrónica de Potencia | 14 | |
| REDES DE DATOS | Redes de Datos | 5 | 5 |
| FÍSICA FORENSE | Física Forense | 1 | 1 |
| TOTAL | | 558 | |

Como se observa, las capacidades establecidas en el preámbulo del documento están perfectamente contenidas en la anterior tabla, a excepción de la línea de desarrollo de componentes, la cual representa en realidad una superestructura que las cobija a todas. Es a partir de la construcción de componentes como se brinda universalidad, escalabilidad y adaptabilidad a los restantes elementos que componen el mapa de capacidades de la Facultad de Ingenierías.

Cabe resaltar que las líneas o capacidades seleccionadas no van en demérito de otras que se detectan en el estudio, y que representan nuevas tendencias o componentes que se pueden involucrar en momentos futuros del desarrollo de las estrategias, o que justifican plenamente su inclusión en aspectos particulares o generales del proyecto.

Anexo 2. Listado de entrevistas y listado de participantes en el proyecto

Listado de entrevistas

| Nombre | Rol en el proyecto | Fase en la que participó | Fecha de la entrevista |
|---------------------------------|--|--|-------------------------------|
| Alexander Cadavid Giraldo | Director Parquesoft Colombia, socio del proyecto CIDT | Fase de formulación, negociación y ejecución | Mayo de 2017 |
| Ana María López Echeverry | Directora de proyecto, Línea de Focalización en Desarrollo de <i>Software</i> | Fase de formulación y ejecución | Mayo de 2017 |
| Andrés Henao Rosero | Director Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de Pereira, socia del proyecto CIDT | Fase de ejecución | Mayo de 2017 |
| Beatriz Elena Gutiérrez Gallego | Coordinadora Componente de Banco de Talentos y Apropriación Social del Conocimiento | Fase de ejecución | Marzo de 2017 |
| Carlos Alberto Guevara | Director Ejecutivo Incubar Eje Cafetero, socio del proyecto | Fase de negociación y ejecución | Mayo de 2017 |
| Carlos Arturo Caro Isaza | Jefe de la Oficina de Planeación UTP hasta 2013 | Fase de formulación y negociación | Marzo de 2017 |
| Daniel Perdomo Gamboa | Profesional de la Oficina de Planeación UTP hasta 2012 Secretario de Educación Municipio de Pereira en 2017, socio del proyecto | Fase de formulación y ejecución | Marzo de 2012 Mayo de 2017 |
| David Vargas Valencia | Coordinador Subcomponente de Sistemas de Información y Gestión del Conocimiento | Fase de ejecución | Mayo de 2017 |
| Edgar Salazar Marín | Director de proyecto, Línea de Focalización en Sistemas Inteligentes de Transporte | Fase de ejecución | Mayo de 2017 |
| Francisco Uribe Gómez | Jefe de la Oficina de Planeación UTP en 2017 | Fase de ejecución | Mayo de 2017 |
| Harold Salazar Isaza | Director Línea de Focalización en Sistemas Inteligentes de Transporte | Fase de formulación y ejecución | |
| Javier Zapata Avendaño | Asesor Componente de Gestión de la Innovación en KPO | Fase de ejecución | |
| Johanna Loiza Mesa | Directora Ejecutiva Parquesoft Risaralda, socio del proyecto | Fase de ejecución | Mayo de 2017 |

| | | | |
|-------------------------------|---|--|----------------------------------|
| John Freddy Rojas Giraldo | Coordinador Componente de Proyectos de Innovación en KPO | Fase de ejecución | Marzo de 2017 |
| Johnny Tamayo Arias | Interventor | Fase de ejecución | Abril de 2017 |
| José Gilberto Vargas Cano | Director Línea de Focalización en Desarrollo de <i>Software</i> | Fase de formulación, negociación y ejecución | Mayo de 2017 |
| Juan David Hincapié Zea | Director Línea de Focalización en Desarrollo de <i>Software</i> | Fase de formulación y ejecución | Mayo de 2017 |
| Juan Manuel Velásquez | Emprendedor, Línea de Focalización en Desarrollo de <i>Software</i> | Fase de ejecución | Mayo de 2017 |
| Julián Sanint Londoño | Coordinador Componente de Gestión de la Innovación en KPO | Fase de ejecución | Marzo de 2017 |
| Lina Marcela Gonzáles Leyva | Asesora formulación del proyecto Asesora Componente de Gestión de la Innovación en KPO | Fase de formulación, negociación y ejecución | Mayo de 2017 |
| Luis Enrique Arango Jiménez | Rector de la Universidad Tecnológica de Pereira hasta octubre de 2013 | Fase de formulación, negociación y ejecución | Mayo de 2017 |
| Luis Enrique Isaza Velásquez | Coordinador Componente de Infraestructura para la Innovación en KPO | Fase de ejecución | Abril de 2017 |
| Luz Stella Valencia Ayala | Directora de proyecto, Línea de Focalización en Desarrollo de <i>Software</i> | Fase de formulación y ejecución | Mayo de 2017 |
| Marcela Hernández Galindo | Coordinadora de la Iniciativa Clúster NOVITAS | Fase de ejecución | Marzo de 2017 |
| María Luisa Nieto Taborda | Directora (e) Proyección Social Universidad Católica de Pereira, socia del proyecto | Fase de ejecución | Mayo de 2017 |
| Martha Leonor Marulanda Ángel | Vicerrectora de Investigaciones, Innovación y Extensión en 2017 | Fase de ejecución | Junio de 2017 |
| Mauricio Ocampo Bedoya | Asesor administrativo y financiero | Fase de negociación y ejecución | Marzo de 2017 |
| Olga Henao Tobón | Asesora Oficina de Planeación en 2006 | Fase de formulación | Marzo de 2012 |
| Rosalba Rey Rodríguez | Asesora Subcomponente de Vigilancia Estratégica | Fase de ejecución | Abril de 2017 |
| Viviana Lucía Barney Palacín | Profesional Oficina de Planeación UTP hasta 2012 Directora del proyecto CIDT en 2017 | Fase de formulación, negociación y ejecución | Marzo de 2012 Febrero de 2017 |
| Yaffa Gómez Barrera | Decana Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Católica de Pereira, socia del proyecto | Fase de ejecución | Mayo de 2017 |

| | | | |
|------------------------------|--|-------------------|---------------|
| Yetsika Natalia Villa Montes | Coordinadora Componente de Banco de Talentos y Apropiación Social del Conocimiento | Fase de ejecución | Abril de 2017 |
|------------------------------|--|-------------------|---------------|

Listado de participantes en el proyecto.

1. Adrián Gil
2. Adriana María López Isaza
3. Alba Lucia Osorio Orozco
4. Albeiro de Jesús Hoyos Tobón
5. Alberto Duque Cárdenas
6. Alberto Ocampo Valencia
7. Alejandro Delgado Vásquez
8. Alejandro López Correa
9. Alexander Hernández
10. Alexander Rozo
11. Alexander Sánchez Vargas
12. Alexandra Jaramillo Gutiérrez
13. Alicia Ríos Hurtado
14. Alonso Molina Corrales
15. Alvarado Llano Juan Camilo
16. Álvaro Escobar González
17. Álvaro Vélez Jaramillo
18. Amina Marcela Wez Pineda
19. Ana María Cifuentes Garcés
20. Ana María López Gutiérrez
21. Ana María Quintana
22. Ana María Tabares Castrillón
23. Anderson Danilo Betancur Betancur
24. Andrés Alberto Mora Restrepo
25. Andrés Escobar Mejía
26. Andrés Felipe Calvo Salcedo
27. Andrés Felipe Gómez Gómez
28. Andrés Felipe Zapata Sánchez
29. Andrés Felipe Zapata Tapasco
30. Andrés Giraldo Carvajal
31. Andrés Giraldo Gómez
32. Andrés Guillermo Velásquez Gómez
33. Andrés Henao Rosero
34. Andrés Mauricio Hernández Camacho
35. Andrés Pulido
36. Ángel Andrés Montenegro Vélez
37. Ángela Aragón
38. Ángela María Acevedo Ramírez
39. Ángela María Narváez
40. Anghie Alejandra Sierra Triana
41. Arley Bejarano Martínez
42. Arlinton Mosquera Torres
43. Aura Liliana Arbeláez
44. Beatriz Elena Gutiérrez Gallego
45. Beatriz Eugenia Salazar Carvajal
46. Bernardo Cuervo Benítez
47. Camilo Arbeláez Upegui
48. Camilo Bernal Chalarcá
49. Carina Mora Gaviria
50. Carlos Abraham Villalba
51. Carlos Alberto Botero López
52. Carlos Alberto Guevara
53. Carlos Alberto Osorio Duque
54. Carlos Alberto Villada Cortes
55. Carlos Andrés Botero Girón
56. Carlos Andrés Pinilla Montoya
57. Carlos Arturo Botero Arango
58. Carlos Arturo Jaramillo Ramírez
59. Carlos Arturo López Ángel
60. Carlos Crosthwaite
61. Carlos Enrique Soto
62. Carlos Julio Zapata Grisales
63. Carlos Julio Zapata Grisales
64. Carolina Aguirre
65. Carolina Arbeláez
66. Carolina Hurtado
67. Carolina Posada

68. Carolina Ramírez Arias
69. Carolina Solano Echeverry
70. Catherine Arango Slingsby
71. Cesar Augusto Cabrera Espinosa
72. César Augusto Cortés Garzón
73. Cesar Tabares Isaza
74. Claudia Lucía Quintero Pérez
75. Claudia Patricia Arias Hernández
76. Claudia Patricia Villegas Llano
77. Cristian Herrera Giraldo
78. Cristian Andrés Páez Orozco
79. Cristian Daniel Ocampo
80. Dairo Alexander Toro López
81. Daniel Alejandro Marulanda Salazar
82. Daniel Andrés Duque Ramírez
83. Daniel Eduardo Restrepo Sánchez
84. Daniel Felipe Flórez Salgado
85. Daniel Torres Bedoya
86. Daniela Alejandra Vallejo
87. Danny Alexander Orrego
88. Darío Eliecer Rodas Rendón
89. David Albeiro Tabora Álvarez
90. David Alejandro Jiménez Osorio
91. David Pulgarín Valencia
92. David Vargas Valencia
93. Debbie Johan Arredondo Arteaga
94. Délany Ramírez del Río
95. Diana Carolina Acevedo Ramírez
96. Diana Carolina Aguirre
97. Diana Clemencia Pava Jiménez
98. Diana Fabiola Echeverry
99. Diana Lucia Clavijo Rodríguez
100. Diana María Rodríguez-Herrera
101. Diana Patricia Gómez Botero
102. Diana Patricia Jurado Ramírez
103. Didier Burgos Ramírez
104. Diego Alberto Naranjo Escobar
105. Diego Alejandro Agudelo España
106. Diego Alexander Vargas Arboleda
107. Diego Armando Salazar Vargas
108. Diego Fernando Álvarez Rendón
109. Diego Ortiz
110. Diego Patiño Amariles
111. Diomedes Tabima García
112. Dubán Vargas Cano
113. Edgar Alonso Salazar Marín
114. Edgar Cote Rojas
115. Edison Pineda Alzate
116. Eduard Misael Vargas Cruz
117. Eduardo Sánchez
118. Edward Fabián Penagos Granada
119. Edwin Javier Ramírez
120. Efrén González
121. Elizabeth Méndez Valencia
122. Elizabeth Villamil Catañeda
123. Ercide Legnel Varela Camargo
124. Ernesto Baena Marulanda
125. Ernesto Galeano
126. Ernesto Zuluaga Ramírez
127. Esteban Mauricio Correa Agudelo
128. Esteban Rojas Tamayo
129. Estefanía Vega García
130. Fabián Leandro Muñoz Tobón
131. Fabián Muñoz Erazo
132. Fabio de Jesús Salazar Orozco
133. Fabio Giraldo Sanz
134. Federico Gull
135. Federman Ramírez Echeverri
136. Felipe Andrés López Ochoa
137. Fernando Noreña Jaramillo
138. Freddy Alejandro Cardona Sepúlveda
139. German Eduardo Henao
140. Germán Gallego Trujillo
141. Gina Castaño Hurtado
142. Gina Loaiza
143. Giseth Johana Grimaldo Botero
144. Gloria Grajales López
145. Gloria María Atehortúa Rada
146. Gloria Marín Jaramillo
147. Gonzaga Castro
148. Guillermo Gamba
149. Harold Eduardo Zafra Valencia
150. Harold Vélez
151. Héctor Jaime Cardona Montoya
152. Hernán Hernández Galindo
153. Hernán Mauricio García
154. Isabel Cristina Sánchez
155. Israel Londoño Londoño
156. Iván Fernando Quintero Gómez
157. Jaime Alberto Forero Laguna
158. Jaime Andrés Ramírez España
159. Jaime Cortés Díaz
160. Jaime Darío De La Roche Monsalve
161. Jaime Restrepo Cuartas
162. Jairo Ordilio Torres Moreno
163. Jasmilly Cárdenas

164. Juan Pablo Gallo Maya
165. Javier Guarín
166. Javier Ovidio Giraldo Henao
167. Jennifer Franco Soto
168. Jesús Andrés Valencia Montoya
169. Jesús Arbey Saldarriaga
170. Jesús David Villa Solanilla
171. Jhoan Sebastián Ferro Toro
172. Jhon Alexander Holguín Barrera
173. Jhon Darwin Jaramillo Betancur
174. Jhon Fredy Jurado Pabón
175. Jhon Fredy Jurado Pabón
176. Jhon Harold Giraldo
177. Jhon Jaime Jiménez Sepúlveda
178. Jhoniers Guerrero Erazo
179. Jhohanna Rivillas Díaz
180. Johan Mauricio Castaño Orozco
181. Johan Mauricio Castaño Orozco
182. Johana Loaiza Meza
183. John Bernardo Jiménez Becerra
184. John Fredy Franco Baquero
185. John Fredy Rojas Giraldo
186. John Haiber Osorio Ríos
187. John Jairo Ortiz Martínez
188. John Jairo Sánchez Castro
189. Johnny Alexander Tamayo Arias
190. Jonathan Felipe Díaz Ríos
191. Jorge Alberto Cardona Gallego
192. Jorge Alberto Hoyos Linton
193. Jorge Alonso Toro Hoyos
194. Jorge Andrés Betancur Gaviria
195. Jorge Andrés Orrego
196. Jorge Iván Ríos Patiño
197. Jorge León
198. Jorge Mario Montoya Tabares
199. José Adalberto Soto Mejía
200. José Alberto Bedoya Castillo
201. José Alfredo Jaramillo
202. José Andrés Chávez
203. José Andrés Uruburo Tobón
204. José Emilio Pacheco Gómez
205. José Germán López Quintero
206. José Gilberto Vargas Cano
207. José Leonardo Henao Ramírez
208. José Oscar Sánchez Rendón
209. José Reinaldo Marín Betancourth
210. Jovanny Antonio Castaño Mejía
211. Juan Alejandro Duque Salazar
212. Juan Antonio Ruiz
213. Juan Camilo Moreno Ruiz
214. Juan Carlos Gutiérrez Martínez
215. Juan Carlos Henao López
216. Juan Carlos Olaya Serna
217. Juan David Copete Gutiérrez
218. Juan David Galeano Gutiérrez
219. Juan David Gil López
220. Juan David Hincapié Zea
221. Juan Diego Hernández Motato
222. Juan Guillermo Ángel
223. Juan Guillermo Salazar Pineda
224. Juan José Mora Flórez
225. Juan Manuel Amariles Zambrano
226. Juan Manuel Bazurto Botero
227. Juan Manuel Holguín Cárdenas
228. Juan Manuel Velásquez Isaza
229. Juan Pablo Roche Saldarriaga
230. Juan Sebastián Arias Hernández
231. Juan Sebastián Silva López
232. Julián Alberto Granada Baquero
233. Julián Andrés Cárdenas Morales
234. Julián Andrés Guarín Reyes
235. Julián Andrés Valencia Quintero
236. Julián Andrés Valencia Quintero
237. Julián Barberi García
238. Julián Sanint Londoño
239. Juliana Arias Villegas
240. Juliana Sánchez Trujillo
241. Julio César Castellanos Guevara
242. Julio Cesar López Henao
243. Julio César Montero Rendón
244. Keivis Ramos Becerra
245. Laura Gutiérrez Trejos
246. Laura Margarita Del Mar Tejada Cardona
247. Leidy Esperanza Pamplona Berón
248. Leidy Johana Flórez Arenas
249. Leonardo Ardila Osorio
250. Leonardo Díaz
251. Leonardo Evelio Gaviria Grisales
252. Leonardo Fabio Jurado Obando
253. Leonardo Pineda Serna
254. Liliana Ardila Gómez
255. Liliana Bedoya Betancourth
256. Liliana Melo Palacio
257. Liliana Patricia Correa Tapasco
258. Liliana Quintero Cardozo

259. Lina Marcela Jiménez Becerra
 260. Lina María Suárez Guzmán
 261. Lina Yomara Sánchez
 262. Lina María Salazar
 263. Lorenza Martínez Hernández
 264. Lucía Mejía Quiceno
 265. Luis Alberto Arteaga
 266. Luis Alfonso Martínez Arbeláez
 267. Luis Alfonso Martínez Arbeláez
 268. Luis Alfonso Sandoval Perdomo
 269. Luis Enrique Isaza Velásquez
 270. Luis Ernesto Caicedo Cifuentes
 271. Luis Ernesto Caicedo Cifuentes
 272. Luis Fernando Echeverry Medina
 273. Luis Fernando Rodríguez
 274. Luis Fernando Rodríguez García
 275. Luis Fernando Valencia
 276. Luis Miguel Echeverry Arroyave
 277. Luz Adriana Velásquez Henao
 278. Luz Ángela Marín Loaiza
 279. Luz Elena Fernández Molina
 280. Luz Estela Valencia Ayala
 281. Luz Estella Montoya Alzate
 282. Luz Stella Jaramillo Quintero
 283. Luz Yasmid López Vélez
 284. Manuel José Gómez Robledo
 285. Manuel López
 286. Marcelo Bernal Gómez
 287. Margarita Calle
 288. Margarita Valencia Osorio
 289. María Consuelo Miranda Arias
 290. María del Pilar Triana Giraldo
 291. María Eugenia Ríos Echeverry
 292. María Eugenia Ríos Echeverry
 293. María Luisa Nieto Taborda
 294. María Paulina Giraldo
 295. María Teresa González Reyes
 296. María Teresa Rodríguez
 297. María Teresa Vélez Ángel
 298. María Valentina González Orozco
 299. María Victoria Trujillo Bonilla
 300. Marisol Muñoz Pineda
 301. Maritza Duque Buitrago
 302. Martha Ascencio Mendoza
 303. Martha Cecilia Gutiérrez Giraldo
 304. Martha Cecilia Ramírez Zapata
 305. Martha Isabel Contreras
 306. Martha Isabel Tobón Lindo
 307. Martha Piedad Ramos
 308. Martín Alonso Marín López
 309. Martín Campos
 310. Mary Eugenia Castillo
 311. Mateo Parra Manrique
 312. Melissa Flórez Valencia
 313. Michael Parra Jaramillo
 314. Miguel Giraldo
 315. Miller Ramírez Giraldo
 316. Mónica Andrea Castro
 317. Mónica Andrea Castro Gómez
 318. Mónica Morales Pinzón
 319. Natalia Alzate González
 320. Nathalia Muñoz Atehortúa
 321. Nelson Flórez Ríos
 322. Nelson Orlando Escobar Ceballos
 323. Nolberto de Jesús Valencia Nieto
 324. Olga Ligia Gómez Velásquez
 325. Olga Liliana Duque
 326. Olga Lucía Aguilar Valencia
 327. Olga Lucía Hurtado
 328. Olga Lucía Zuluaga Rodríguez
 329. Olga Patricia Naranjo Gómez
 330. Orlando Antonio Sabogal Cardona
 331. Orlando Cañas
 332. Oscar Andrés Granada Baquero
 333. Oscar Arango Gaviria
 334. Oswaldo Agudelo González
 335. Pablo Julio Hernández Martínez
 336. Paola Andrea Buitrago
 337. Paola Londoño
 338. Patricia Granada Echeverry
 339. Patricia Morales Ledesma
 340. Paula Andrea Villa Sánchez
 341. Paula Elida Mosquera Hurtado
 342. Rafael Estrada Bueno
 343. Rafael Ricardo Rentería Ramos
 344. Ramiro Andrés Barrios Valencia
 345. Rene Gómez Londoño
 346. Rosalba López Gómez
 347. Rosalba Rey Rodríguez
 348. Rosmira de Jesús Corro
 349. Sandra Lorena García Henao
 350. Sandra Marcela Díaz Henao
 351. Sandra Marcela Gama
 352. Santiago Mejía Sánchez
 353. Santiago Morales García
 354. Santiago Olarte Zapata

355. Sebastián Gómez González
356. Sebastián López
357. Sigifredo Salazar Osorio
358. Silvia María Pescador
359. Sonia Alexandra Torres
360. Sonia Díaz Mantilla
361. Tatiana Rincón Laverde
362. Uriel Alberto González Naranjo
363. Uriel González
364. Vanessa Velásquez Gómez
365. Vannesa Aristizábal Hincapié
366. Víctor Fabián Serna
367. Víctor Manuel Rubiano Zambrano
368. Víctor Mario Vélez Marín
369. Victoria Luisa Aristizábal Marín
370. Viviana Marcela Carmona Arias
371. Viviana Marcela Carmona Arias
372. Vladimir Raigoza
373. Wilson Arenas Valencia
374. Ximena Sánchez Velásquez
375. Yaffa Nair Gómez Barrera
376. Yanet Bedoya Franco
377. Yeny Milena Osorio Flórez
378. Yesica Marcela Rojas Orozco
379. Yetsika Natalia Villa Montes
380. Yonier Humberto Zuleta Aguirre
381. Yudy Alexandra García
382. Yuliana Sánchez Rendón

Anexo 3. Posters presentados en el “I Simposio en KPO del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT). La historia la escribes tú: Lecciones aprendidas 2014-2017”



IMPLEMENTACIÓN CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO - KPO UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

Gerencia:
Luis Fernando Gaviria Trujillo

Dirección:
Viviana Lucía Barney Palacín

viviba@utp.edu.co, rector@utp.edu.co



LOGROS PRIMERA FASE

- * Mas de 3.000 m2 de infraestructura física construida y dotada.
- * 15 proyectos con enfoque de KPO apoyados, con potencial para convertirse en unidades de negocio autónomas (Spin Off).
- * 1 Spin Off de base tecnológica acompañada en su proceso de incubación.
- * 50% actores activos en el Sistema para la Gestión del Sector KPO.
- * 21 grupos de investigación colaborando en la estrategia del CIDT.
- * 13.556 personas en edad escolar participando en espacios de Apropiación Social del Conocimiento.
- * 151 beneficiarios vinculados a procesos de formación de alto nivel (maestría y doctorado).
- * Sistemas de información inteligente y Vigilancia Tecnológica en funcionamiento.
- * Alto índice de desempeño en la gestión de recursos provenientes del Sistema General de Regalías.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Centro dinamizador de orden nacional que articula capacidades para atender e inducir la demanda de servicios del conocimiento. Mediante el desarrollo tecnológico, el emprendimiento y la innovación busca contribuir a la transformación productiva, económica y social del país, con criterios de sostenibilidad.

VAPORTE INNOVADOR

Primer Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico que se constituye en el país. Su enfoque de gestión en KPO induce una estrategia disruptiva de desarrollo territorial. Propone una estrategia de apropiación social y económica del conocimiento científico.

FINANCIACIÓN

Universidad Tecnológica de Pereira, Gobernación de Risaralda, Alcaldía de Pereira, Universidad Católica de Pereira, Parquesoft Pereira, Sistema General de Regalías - Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.

ALIANZAS COLABORATIVAS

Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología, Iniciativa Cluster NOVITAS, Comisión Regional de Competitividad, PMI Bogotá Colombia Chapter, Red de Emprendimiento de Risaralda, Schreder Colombia S.A., IETM, Fedesol, EEP, Procolombia, Universidad Católica de Pereira, CCTT, ASE UTP.

Cámara de Comercio de Pereira, Cámara de Comercio de Dosquebradas, Invest in Pereira, Colciencias, Departamento Nacional de Planeación, Programa de Transformación Productiva.





COMPONENTE INFRAESTRUCTURA PARA LA INNOVACIÓN EN KPO

Coordinador:
Luis Enrique Isaza

kalios@utp.edu.co

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Busca ofrecer espacios modernos y flexibles, dedicados al Desarrollo Tecnológico, la Gestión de la Innovación, la Gestión Empresarial, los Negocios y la Apropiación Social del Conocimiento. Subcomponentes:

- * Infraestructura Física.
- * Dotación Tecnológica.
- * Amueblamiento.



APUESTAS SEGUNDA FASE

- * Implementación de la segunda fase del laboratorio de Smart Grids.
- * Ampliación del laboratorio de animación digital e implementación del laboratorio médico de análisis de marcha y análisis deportivo.
- * Consolidación de la red de expertos para el desarrollo tecnológico y la innovación.
- * Ampliación de los aliados existentes y construcción de alianzas internacionales: Universidad de Purdue y Universidad Autónoma de México.
- * Ampliación de los espacios de apropiación social del conocimiento.

LOGROS PRIMERA FASE

- * Más de 2900 m2 de infraestructura física construida y dotada para el desarrollo tecnológico, la gestión de la innovación y la apropiación social del conocimiento.
- * Un laboratorio de Computación de Alto Desempeño (HPC) Implementado, con más de 60 Tflops de capacidad.
- * Un laboratorio de Emulación de Redes de Datos implementado y en operación plena.
- * Un laboratorio de Animación Digital, con capacidad de realizar la preproducción, producción y postproducción de medios digitales y videojuegos. Dotado con un sistema de captura de movimiento certificado para análisis biomecánicos y aplicaciones médicas.
- * Un laboratorio de Smart Grids y Gestión Energética en funcionamiento, articulado con la primera Red Inteligente de Energía en el Campus de la UTP, con 20 kW de energía solar instalada, un sistema de monitoreo inteligente vía Web y la capacidad de inyectar a la red energía para todo el campus.
- * Un conjunto de módulos especialmente diseñados para la apropiación social del conocimiento en robótica, informática, artes digitales y lectoescritura. Articulados dentro del Parque ABCiencia, concebido

ALIANZAS COLABORATIVAS

Aldalidia de Pereira, Oficina de Planeación UTP, Parquesoft, División de Servicios UTP, Grupo de Investigación en Tecnología Mecánica UTP, Grupo de Investigación Sirius UTP, Grupo de Investigación Nyquist UTP, Programa de Ciencias del Deporte UTP, Programa Vivelab Pereira .





COMPONENTE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

Coordinador:
Julián Sanint Londoño

jusanint@utp.edu.co

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Busca ofrecer herramientas para gestionar el desarrollo del sector KPO. Acompaña procesos de ideación, prototipado, validación, networking, apalancamiento y toma de decisiones de proyectos de innovación. Contribuye a la conformación del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

SUBCOMPONENTES



Gerencia Estratégica: Gestión de proyectos, gestión de alianzas, gestión comercial, apoyo jurídico y en propiedad intelectual.

Sistemas de Información y Gestión: Sistema de vigilancia estratégica, sistema de información inteligente, formación continua y postgraduada, gestión del conocimiento.

Gestión del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Modelo administrativo y normativo para la implementación del sistema regional.

LOGROS PRIMERA FASE

- * 50% de actores activos en el Sistema para la Gestión del Sector KPO.
- * 21 grupos de investigación colaborando en la estrategia del CIDT.
- * Sistema de Vigilancia Estratégica implementado.
- * Sistema de Información Inteligente implementado.
- * Red social para la innovación, el emprendimiento y el desarrollo tecnológico InkCIDT en funcionamiento.
- * Alianza empresarial Iniciativa Cluster NOVITAS en funcionamiento.
- * 4 metodologías para la gestión de la innovación (basadas en cocreación y networking).
- * 1 Spin Off de base tecnológica acompañada en proceso de incubación.
- * Estrategia comunicativa implementada (programas radiales, programas TV, boletines, conferencias y networking).

NUEVOS RETOS

- * Acompañamiento en la conformación de nuevas Spin Off de base tecnológica.
- * Apropiación social de buenas prácticas de gerencia de proyectos.
- * Consolidación de la Red Social InkCIDT.
- * Alianza NOVITAS liderando plan de acción de la Mesa de Industrias 4.0 de la Comisión Regional de Competitividad.
- * Línea de especialización para la formación del talento humano de empresas vinculadas a NOVITAS.
- * Sistema de Información Inteligente consolidado y al servicio de la Red de Nodos de Ciencia, Tecnología e Innovación
- * Consolidación de un proceso de vigilancia estratégica al servicio de la Red de Nodos de Ciencia Tecnología e Innovación.

ALIANZAS COLABORATIVAS

Vicctorrería de Investigaciones, Innovación y Extensión UTP, Oficina Jurídica UTP, Oficina de Planeación UTP, Alcaldía de Pereira, SpinOff Colombia, Tecnova, PMI Capítulo Bogotá, Comunidad gerencia de proyectos Eje Cafetero, NOVITAS, Smart Beemo, Asylum Marketing, Comisión Regional de Competitividad, MinTIC, Red de Nodos, Red VITEC HuilaAdvank, Quamto, Hospittec, SingleClick, SoftVT, LEGIS, Infolink, GTI, Colciencias, Programa de Transformación Productiva, Ruta N, Innpuisa.





COMPONENTE APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN KPO

Coordinadora:
Beatriz Elena Gutiérrez

beatriz.gutierrez@utp.edu.co



🎯 SUBCOMPONENTES

ParqueABCiencia: Espacio abierto a la ciudadanía. Cuenta con los Módulos de Ciencia y Tecnología, Módulo de Lectoescritura, Módulo de Arte Digital, Laboratorio de Innovación.

Aula de eficiencia energética: Servicios móviles de I+D+i relativos a la eficiencia energética en las empresas.

Laboratorio de innovación: Servicios de ideación, prototipado, validación y despliegue.

🏠 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se adelantan estrategias educativas encaminadas a acercar la ciencia, la tecnología y la innovación a la vida cotidiana de las personas. El componente se soporta en talleres experienciales de:



- * Robótica Aplicada
- * Programación Informática
- * Tecnologías de la Información
- * Energías Renovables
- * Emprendimiento
- * La investigación como estrategia pedagógica.

🏆 LOGROS

Desarrollo de la plataforma web, que soporta el ciclo de vida del software con buenas prácticas reconocidas internacionalmente.

Incluye módulos para la gestión de proyectos, requisitos de software, arquitectura de software, diseño de software, implementación de software, pruebas de software, implantación de software, Aseguramiento de Calidad de Software, adquisiciones de software, implementación de CMMI o ITMark.





COMPONENTE TALENTO INNOVADOR

Coordinadora:
Beatriz Elena Gutiérrez

beatriz.gutierrez@utp.edu.co

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Gestiona y promueve la capacidad del talento humano, dando soporte al desarrollo tecnológico, la innovación y al emprendimiento de base tecnológica orientado a los servicios del conocimiento (KPO).

Proyecta incrementar la 'masa crítica' del CIDT, entendida como una cantidad mínima de personas y grupos interesados en el fomento del sector KPO. Se soporta en 5 postgrados:

Doctorado en Ingenierías, UTP.
Maestría en Ingeniería Eléctrica, UTP.
Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación, UTP.
Maestría en Gestión del Desarrollo Regional, UCP.
Especialización en Finanzas, UCP.



LOGROS

151 estudiantes de nivel de posgrado beneficiados mediante la orientación de asignaturas electivas por parte de experto temáticos.

Realización de dos cohortes del Diplomado Gestión de la Innovación en alianza con la UCP, con 52 beneficiarios.

4 estudiantes de posgrado de la UCP beneficiarios de pago parcial de un semestre académico.

Revisión y ajustes micro-curriculares de la Maestría en Gestión del Desarrollo Regional y la Especialización en Finanzas de la UCP.

15 Proyectos Educativos Institucionales (PEI) escolares orientados hacia el emprendimiento y las TIC.

Caracterización de 1500 emprendedores y potenciales emprendedores - fase inicial del sector TIC en Risaralda.

Colaboración con la Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e innovación de la UCP.

APUESTAS SEGUNDA FASE

Promover Ideas Talento Innovador.

Gestión de la comunidad del emprendimiento.

Formación 'a la medida' para el mejoramiento de habilidades y competencias en el sector KPO.

Conexión y articulación con el sistema de emprendimiento.

ALIANZAS COLABORATIVAS

Parquesoft, Quinoa, Universidad Católica de Pereira (UCP), Grupo de Investigación de Movilidad Humana (Gipco)- UTP, Asociación de Egresados., Vicerrectoría de Investigaciones IE - UTP.





ALIANZA ESTRATÉGICA: INICIATIVA CLUSTER NOVITAS

Coordinadora:
Marcela Hernández

m.hernandez@utp.edu.co



* Red conformada por 76 miembros, de los cuales 62 son empresas y 14 organizaciones e instituciones de apoyo.

* Generación de confianza, de prácticas colaborativas y de espacios de sociabilidad al interior del sector servicios en BPO/ITO/KPO.

* Posicionamiento regional. Somos la Mesa de Industrias 4.0 de Risaralda, delegados por la Comisión Regional de Competitividad.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Creada en 2014, la Iniciativa Cluster NOVITAS es una red de empresas de base tecnológica impulsada por el CIDT. Busca articular capacidades administrativas, financieras y tecnológicas de las empresas del sector servicios en BPO/ITO/KPO y las organizaciones de soporte. Contribuye al fortalecimiento del tejido empresarial local, para generar valor agregado y mejorar su competitividad.

APORTE INNOVADOR

* Contribuye a gestionar el desarrollo del sector servicios en BPO/ITO/KPO.

* Plantea oportunidades de especialización productiva aternas a los sectores económicos priorizados.

* Propone un sistema de apoyo de empresas innovadoras, que mitiga la baja perdurabilidad empresarial y el bajo valor agregado del sector servicios.

* Contribuye a la consolidación de la visión de ciudad de Pereira como territorio inteligente.

ESCALONAMIENTO Y RÉPLICA

* Construcción del Plan de trabajo para la Mesa de Industrias 4.0 de la Comisión Regional de Competitividad de Risaralda.

* Desarrollo de la línea de especialización para la formación del talento humano de las empresas vinculadas a Novitas, para la sofisticación del sector KPO.



ALIANZAS COLABORATIVAS

CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Asociación de Egresados UTP, Comisión Regional de Competitividad, PTP, Innpulsa, Policía Metropolitana de Pereira.





COMUNIDAD DEL CONOCIMIENTO PARA LA INNOVACIÓN: INKCIDT

Coordinador:
David Vargas Valencia
dvargas@utp.edu.co



LOGROS PRIMERA FASE

- * Conformación de la plataforma virtual INKCIDT: comunidades.cidt.com.co.
- * Propone un sistema de trabajo colaborativo para favorecer la financiación de proyectos productivos e investigativos.
- * Red social conformada por más de 130 integrantes pertenecientes a diversos sectores estratégicos.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Red social para la innovación cuyo principal objetivo es propiciar diálogos asertivos entre emprendedores, empresarios, investigadores y otros sectores sociales estratégicos de la región. Ello, para beneficiar proyectos productivos e investigativos que promuevan la creación de un territorio inteligente en el departamento de Risaralda.

VAPORTE INNOVADOR

Primer red social para la innovación desarrollada desde el Eje Cafetero, con el fin de dar lugar a alianzas estratégicas para el beneficio de la región.

Plantea dos componentes básicos: 1) un componente virtual basado en una interfaz de usuario amigable que posibilita la interacción y socialización desde la plataforma de la comunidad; 2) y un componente presencial, en el cual se amplían las interacciones con el fin de afianzar los lazos constituidos en el escenario virtual.

NUEVOS RETOS

- * Consolidación de la comunidad del conocimiento a nivel local.
- * Fortalecimiento de alianzas con otros sectores que posibiliten la ampliación de la red.
- * Facilitar el conocimiento de los sectores estratégicos entre ellos mismos.

ALIANZAS COLABORATIVAS

CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Asociación de Egresados UTP, Comunidad PMI, SmartBeems, Sociedad en Movimiento, Iniciativa Cluster NOVITAS.



¡Únete a nuestra Comunidad del Conocimiento!
comunidades.cidt.com.co





SOLUCIONES INTELIGENTES PARA LA CIUDAD, EL TRÁFICO Y EL TRANSPORTE

Director de Línea:
Juan David Hincapié Zea

Director de Proyectos:
Fabían Muñoz

judaz@sirius.utp.edu.co

Proyecto de la línea de Sistemas Inteligentes de Transporte
Grupo de Investigación SIRIUS
Facultad de Ingenierías

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA

Integra las Tecnologías de la Información y la Comunicación a la cotidianidad de las personas, con el fin de proveer soluciones inteligentes para el tráfico y el transporte urbano. Está integrado por 5 proyectos que desarrollaron 2 productos y tres servicios.

PRODUCTOS:

- * Sensores
- * Controlador de tráfico.

SERVICIOS:

- * Arquitectura para Sistemas Inteligentes de Transporte
- * Accesibilidad
- * Modelado y simulación



LOGROS

* Zona de Interacción como muestra piloto, sector Parque Olaya (Centro).

* Módulo de estimación de la congestión.

* Sistema de prioridad para transporte público.

* Centro de Control de Tráfico.

* Medición a gran escala de velocidades en Pereira y Dosquebradas.

* Formulación de proyecto de inversión con el Área Metropolitana Centro Occidente.

Spin off en proceso de incubación (BIT DATA).
SELECCIONADO EN LA CONVOCATORIA
SPIN OFF COLOMBIA.

ESCALONAMIENTO Y RÉPLICA

Además de sus aplicaciones al sector transporte, este modelo tecnológico proporciona soluciones para:

- * El sistema de salud.
- * El sistema de emergencias.
- * Los procesos de planeación territorial.
- * El sector privado.

APORTE INNOVADOR

* Proyectos implementados especialmente para construir ciudades inteligentes.

* Sistema de predicción y estimación del tráfico en tiempo real.

* Unidad de procesamiento con un algoritmo capaz de realizar conteo, clasificación y detección de buses articulados.

* Pionero a nivel nacional en la investigación de campo en materia de computación de alto desempeño.

* Uso de sistemas de cómputo embebidos y reconfigurables aplicados al sector transporte.

* Soporte a la toma de decisiones públicas en materia de urbanismo y transporte.

ALIANZAS COLABORATIVAS

CIDT, Facultad de Ingenierías - Universidad Tecnológica de Pereira, Instituto de Movilidad de Pereira, Alcaldía de Pereira, Área Metropolitana Centro Occidente, Spin Off Colombia.





CONTROL SOFT: CENTRO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE

Autoras:
Luz Stella Valencia Ayala, Paula Andrea Villa

levayala@utp.edu.co, pavaji@utp.edu.co

Proyecto de la línea de Desarrollo de Software
Grupo de Investigación GRANDE
Facultad de Ingeniería UTP

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTROLSOFT promueve buenas prácticas de desarrollo de software en la región del Eje Cafetero. Trabaja en la optimización de procesos/productos para asegurar la calidad de pequeñas y medianas empresas de software.

VAPORE INNOVADOR

CONTROLSOFT plantea un estilo de desarrollo de software centrado en la seguridad, como base de la confianza por parte del usuario.

Brinda información relativa a la calidad del software a diferentes actores involucrados.

Propone superar supuestos errados sobre la calidad del software, comunes en pequeñas empresas. Por ejemplo, que los fallos siempre son triviales y fácilmente solucionables, que no es necesario realizar pruebas durante el desarrollo.



LECCIONES APRENDIDAS

* Se requiere formalizar el compromiso de las empresas usuarias de CONTROLSOFT, desde las primeras etapas del proceso de aseguramiento de la calidad.

* La gestión del talento humano constituye un aspecto clave en este proyecto.

* Sinergias entre la Ingeniería de Sistemas y Computación, los grupos de investigación y las empresas permiten construir soluciones pertinentes para el sector KPO.

* La demanda de este tipo de servicios se puede incluir a partir de transformaciones en planes de estudio de futuros ingenieros.

PRINCIPALES LOGROS

Desarrollo de la plataforma web, que soporta el ciclo de vida del software con buenas prácticas reconocidas internacionalmente.

Incluye módulos para la gestión de: proyectos, requisitos de software, arquitectura de software, diseño de software, implementación de software, pruebas de software, implantación de software, Aseguramiento de Calidad de Software, adquisiciones de software, implementación de CMMI o ITMati.

ESCALONAMIENTO Y RÉPLICA

Posicionar CONTROLSOFT entre las empresas de desarrollo de software, a nivel local, regional y nacional.

Transferir este modelo tecnológico a otro tipo de industrias que utilizan intensivamente las tecnologías de la información.

ALIANZAS COLABORATIVAS

CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Alakia de Pereira.





CONTROL SOFT: CENTRO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE

Autores:
Luz Stella Valencia Ayala, Paula Andrea Villa

levayala@utp.edu.co, pavaj@utp.edu.co

Proyecto de la línea de Desarrollo de Software
Grupo de Investigación GRANDE
Facultad de Ingenierías UTP

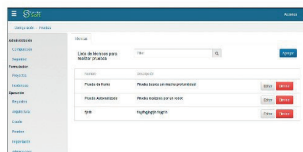
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTROLSOFT promueve buenas prácticas de desarrollo de software en la región del Eje Cafetero. Se compone de dos proyectos que trabajan en la optimización de procesos/productos para asegurar la calidad de pequeñas y medianas empresas de software.

LOGROS

Desarrollo de la plataforma web, que soporta el ciclo de vida del software con buenas prácticas reconocidas internacionalmente.

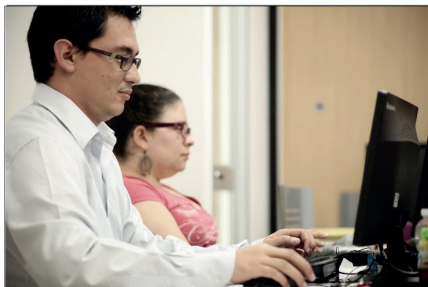
Incluye módulos para la gestión de proyectos, requisitos de software, arquitectura de software, diseño de software, implementación de software, pruebas de software, implantación de software, Aseguramiento de Calidad de Software, adquisiciones de software, implementación de CMMI o ITMark.



ESCALONAMIENTO Y RÉPLICA

• Posicionar CONTROLSOFT entre las empresas de desarrollo de software, a nivel local, regional y nacional.

• Transferir este modelo tecnológico a otro tipo de industrias que utilizan intensivamente las tecnologías de la información.



APORTE INNOVADOR

• Plantea un estilo de desarrollo de software centrado en la seguridad, como base de la confianza por parte del usuario.

• Brinda información relativa a la calidad del software a diferentes actores involucrados.

• Propone superar supuestos errados sobre la calidad del software, comunes en pequeñas empresas. Por ejemplo, que los fallos siempre son triviales y fácilmente solucionables, que no es necesario realizar pruebas durante el desarrollo.

ALIANZAS COLABORATIVAS

CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Alcaldía de Pereira.





DECISOR: SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y PROYECCIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOCIALES

Autores:

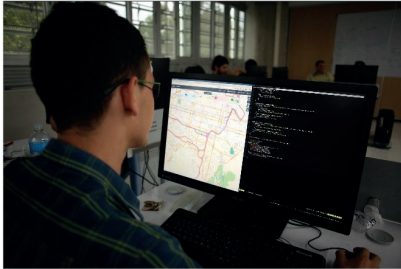
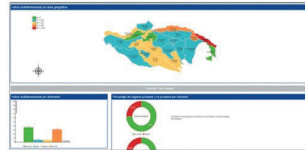
Délany Ramírez, Ana María López, Diana Carolina Acevedo

delramutp.edu.co, anamayiutp.edu.co, diana.acevedo@utp.edu.co

Proyecto de la línea de Desarrollo de Software
Grupo de Investigación NYQUIST
Facultad de Ingenierías UTP

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Herramienta tecnológica accesible a través de la web, que facilita la formulación, modelamiento, seguimiento y evaluación de políticas públicas sociales. Permite visualizar datos y priorizar la inversión pública por área geográfica, ayudando a generar un mayor impacto. Brinda información relevante a diferentes actores involucrados, soportando las decisiones públicas.



VAPORTE INNOVADOR

- * Integra dos tipos de modelamiento (dinámica de sistemas e índices multidimensionales) para el análisis de políticas públicas.
- * Facilita el proceso de configuración de índices de acuerdo al contexto de aplicación.
- * Los reportes gráficos permiten un despliegue fácil de información, entendible a varios niveles.
- * Recibe los datos en formatos manejables, como son el .xls y .csv.

LOGROS

- * Desarrollo de dos herramientas de modelamiento (dinámica de sistemas e índices multidimensionales), aplicadas a la planeación y gestión territorial.
- * Construcción de herramientas parametrizables para diferentes tipos de problemáticas públicas.
- * Utilización de datos abiertos para la realización del análisis.

ESCALONAMIENTO Y RÉPLICA

- * El levantamiento de información de campo permitirá perfeccionar esta herramienta tecnológica.
- * Propiciar el uso gubernamental de esta herramienta en Pereira y Risaralda, constituye un desafío para el proyecto.

ALIANZAS COLABORATIVAS



CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Grupo de Investigación NYQUIST, Grupo de Investigación Análisis Envoltorio de Datos, Gobernación de Risaralda, Sistema General de Regalías – DEA, Alcaldía de Pereira.





INTELIGENCIA INSTITUCIONAL PARA LA TOMA DE DECISIONES EN AMBIENTES COLABORATIVOS

Autores:

José Gilberto Vargas Cano, Jorge Alberto Cardona Gallego, Alexander Sánchez Vargas, Juan Carlos Olaya Serna, Andrés Alberto Mora Restrepo, Esteban Rojas Tamayo, Juan David Copete Gutiérrez, Diego Alexander Vargas Arboleda

gilberto@utp.edu.co, cienciaagoku@gmail.com, alexsanchez@utp.edu.co,
latin.juan@hotmail.com, andres11f@hotmail.com, estebanrt@gmail.com,
j_david.06@hotmail.com, diego.vargas@utp.edu.co

Proyecto de la Línea de Desarrollo de Software
Grupo de Investigación ADA
Facultad de Ingenierías UTP

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Crear canales efectivos de comunicación entre grupos de investigación universitarios y usuarios de servicios del conocimiento en Risaralda, es el objetivo de este proyecto. Los datos obtenidos permiten entender cuales resultan ser las mejores prácticas, aliados, financiadores, tendencias tecnológicas y escenarios para desarrollar investigación formal. Esta herramienta informática facilita la aparición y fortalecimiento de iniciativas de investigación e innovación con alto impacto para la sociedad. La innovación es un componente asociado a la aplicación sistemática del conocimiento y esta herramienta lo potencia.

ESCALONAMIENTO Y RÉPLICA

- * Ampliar el proyecto como elemento potencializador de la vigilancia tecnológica.
- * Mejorar el proyecto con funcionalidades adicionales.
- * Consolidar el proyecto como referente para la gestión de la innovación en el Eje Cafetero.



APORTE INNOVADOR

- * Uso de un sistema experto para la detección automática de alianzas estratégicas para la investigación científica.
- * Generación de un ambiente para la toma de decisiones en el sector de Ciencia, Tecnología e Innovación, que facilita la emergencia de la colaboración.
- * Soporte en la construcción y visibilización de un sistema regional para la innovación.

PRINCIPALES LOGROS

- * Caracterización del ecosistema de la innovación en Risaralda.
- * Generación de sinergias alrededor del conocimiento.
- * Optimización en la validación de proyectos estratégicos en el campo de la innovación.
- * Vigilancia estratégica de las oportunidades de la innovación.
- * Proyecto con potencial para convertirse en una unidad de negocio autónoma (Spin Off).

ALIANZAS COLABORATIVAS

CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Grupo de investigación ADA, Grupo GRANDE, Innovations Ingeniería SAS, Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión UTP, Facultad de Ingenierías UTP, EEFC, Cámara de Comercio de Pereira, Alcaldía de Pereira, Gobernación de Risaralda, Sistema General de Regalías.





APLICACIONES SOPORTE PARA LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN EL SECTOR FINANCIERO

Autores:

Ana María López, Paula Andrea Villa, Juan Manuel Velásquez

anamayi@utp.edu.co, pavaji@utp.edu.co, jumavefes@utp.edu.co

Proyecto de la línea de Desarrollo de Software
Grupo de Investigación NYQUIST
Facultad de Ingenierías UTP

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Ofrece al sector financiero, especialmente a las cooperativas de ahorro y crédito, una herramienta web integrada para gestionar los procesos de protección, preservación y administración de la información. Permite realizar análisis de riesgos, identificando prioridades de inversión. Basado en cuatro módulos: Gestión de Activos de Información, Gestión de Riesgos, Generación de políticas, Gestión de Auditoría.



LOGROS

- * Procesos de operación del servicio definidos.
- * Herramientas soporte desarrolladas, validadas y en operación.
- * Mejora de tiempos de respuesta durante la ejecución de cada una de las metodologías.
- * Visitas de comercialización a diferentes entidades con solicitudes de cotización de servicios específicos.
- * Proyecto con potencial para convertirse en una unidad de negocio autónoma (Spin Off).



APORTE INNOVADOR

- * Nuevos procesos de prestación de Servicios especializados incluyendo transferencia de conocimiento en seguridad de la información.
- * Uso de aplicaciones para gestión de la seguridad de la información con cubrimiento global de la organización y no sólo desde la perspectiva de infraestructura tecnológica.
- * Inclusión de procesos que permiten potenciar capacidades internas de las organizaciones para la gestión de la seguridad de la información.

ESCALONAMIENTO Y RÉPLICA

- * Ampliar el espectro para el manejo de SDN (redes diseñadas por software), siendo estas el futuro de las redes de comunicación en el largo plazo.
- * El fortalecimiento de la aplicación prototipo para acceso a la plataforma de emulación de forma remota, permitiendo la validación de las características de operación de redes.
- * Mejora y ampliación de la aplicación para manejo pedagógico en redes de nivel de operador de servicio.

ALIANZAS COLABORATIVAS



CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Grupo de investigación NYQUIST, Asociación Nacional de Egresados de la Universidad Tecnológica de Pereira -ASEUTP-, Cámara de Comercio de Pereira, Innova, Universidad Libre seccional Pereira, Alcaldía de Pereira, Gobernación de Risaralda, Sistema General de Regalías, Cotecna Colombia.





APLICACIÓN WEB PARA DETERMINAR SEVERIDAD DE ANTRACNOSIS EN CULTIVOS DE MORA

Autor:

Leidy Pamplona, Santiago Morales, Arley Bejarano, Jorge Toro, Patricia Villegas, Keybis Ramos, Yuliana Sánchez, Andrés Calvo, Ana María López

lepamplona@utp.edu.co, samoralesga@utp.edu.co, abejarano@utp.edu.co, jolthgs@gmail.com, patriciavillegas03@gmail.com, keramos@utp.edu.co, yuliana.sanchez@utp.edu.co, atcalvo@utp.edu.co, alopez@utp.edu.co

Proyecto de la línea de Desarrollo de Software
Grupo de Investigación en Ingeniería Electrónica
Grupo de Investigación en Biodiversidad y Biotecnología
Facultad de Ingenierías / Facultad de Ciencias Ambientales UTP

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

MORANT es un aplicativo web que permite la detección del porcentaje de severidad de la enfermedad Antracnosis en las plantas de mora, utilizando técnicas de procesamiento digital de imágenes y de aprendizaje de máquina. Sirve para establecer alarmas tempranas y decisiones de manejo del cultivo



Tallo con la enfermedad.



Detección de la enfermedad.

APORTE INNOVADOR

La detección de esta enfermedad suele basarse mediante una inspección visual a las plantas. Este método no sólo es tedioso, si no que está sujeto a errores humanos. Con la herramienta propuesta se facilita la labor de agricultores, asociaciones de productores e industrias, evitando pérdidas económicas.

LOGROS

- * Base de datos anotada de imágenes con los diferentes porcentajes de severidad de la enfermedad.
- * Algoritmo de identificación del nivel de severidad.
- * Aplicativo web que determina porcentaje de severidad de Antracnosis que tiene la planta.

ESCALONAMIENTO Y RÉPLICA

- * Implementar esta metodología con otro tipos de cultivos.
- * Mejorar el aplicativo web con funcionalidades adicionales y tiempos de respuesta.

ALIANZAS COLABORATIVAS

Alianzas colaborativas
CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión UTP.





PLATAFORMA DE EMULACIÓN DE SERVICIOS SOBRE REDES INTELIGENTES

Autores:
Miller Ramírez Giraldo, Ana María López Echeverry

millergiga@gmail.com, anamay@utp.edu.co

Proyecto de la línea de Desarrollo de Software
Grupo de Investigación NIQUEST
Facultad de Ingeniería UTP

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Plataforma de emulación para redes núcleo de operadores de servicio, que permite evaluar el comportamiento de la red del proveedor de servicio ante nuevos aprovisionamientos o servicios para prevención caídas de la red en producción.



ESCALONAMIENTO Y RÉPLICA

Ampliar el espectro para el manejo de SDN (redes diseñadas por software), siendo estas el futuro de las redes de comunicación en el largo plazo.

Fortalecimiento de la aplicación prototipo para acceso a la plataforma de emulación de forma remota, permitiendo la validación de las características de operación de redes.

Mejora y ampliación de la aplicación para manejo pedagógico en redes de nivel de operador de servicio.

LOGROS

Curso teórico práctico de Networking Avanzado sobre el protocolo de emulación BGP.

Curso teórico práctico de Networking Avanzado sobre el protocolo de emulación MPLS.

Funcionamiento piloto de plataforma de emulación.

Plataforma de emulación desarrollada y funcional.

VAPORE INNOVADOR

Brinda alternativas a los costosos laboratorios actuales, con la capacidad de ofrecer servicios de consultoría y emulación de topologías reales a los operadores de servicios, dando manejo de redes con emulación directa.

ALIANZAS COLABORATIVAS

CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Grupo de Investigación NIQUIST, Cámara de Comercio Pereira, Universidad Libre seccional Pereira, Alcaldía de Pereira, Gobernación de Risaralda, Sistema General de Regalías, Media Commerce.





DISCOVER: HERRAMIENTA COMPUTACIONAL PARA LA DETECCIÓN DE USUARIOS INFRACTORES

Autores:

Carlos Julio Zapata, Mauricio Granada, Óscar Gómez, Harold Salazar

cjzapata@utp.edu.co, magra@utp.edu.co, jr@utp.edu.co, hsi@utp.edu.co

Proyecto de la línea de Smart Grids
Facultad de Ingenierías UTP

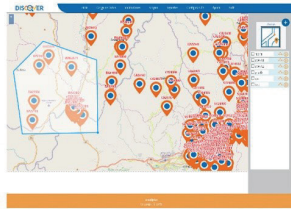
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DISCOVER es una plataforma en la nube desarrollada para empresas de distribución de energía eléctrica, agua y gas natural. Ofrece soluciones para la reducción de las pérdidas no técnicas, a través de un listado de usuarios con consumos anómalos. Trabaja con altos estándares de seguridad y está basado en procesos de minería de datos.



DISCOVER

Gestión inteligente de la información



APORTE INNOVADOR

- Maximiza la eficiencia de la red de distribución por la disminución de pérdidas no técnicas.
- Identificación de usuarios con consumos anómalos.
- Mejoramiento en la calidad del servicio.
- Altos índices de desempeño.
- Reducción de gastos operativos, ya que la revisiones se concentran en usuarios con alto riesgo de infracción.
- Mejora la rentabilidad de la empresa.

LOGROS

- Desarrollo de un software como herramienta para la toma de decisiones en el sector eléctrico, de agua y gas natural.
- Aporte al sector de servicios públicos domiciliarios en el desarrollo de tecnologías que permita una optimización de sus procesos.
- Proyecto con potencial para convertirse en una unidad de negocio autónoma (Spin Off).

ESCALONAMIENTO Y RÉPLICA

- Consolidar el proyecto como referente regional y nacional en la detección de usuarios infractores en redes de distribución.
- Ajustar el software para poder usarse en contextos diferentes al colombiano.
- Incorporar las opciones de mejora que provengan de los usuarios una vez el software esté en el mercado.

ALIANZAS COLABORATIVAS

CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Empresa de Energía de Quindío





FINDER: LOCALIZADOR DE FALLAS EN REDES ELÉCTRICAS

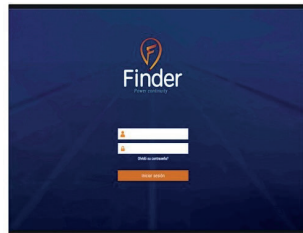
Autor:
Juan José Mora Flórez

jjmora@utp.edu.co

Proyecto de la línea de Smart Grids
Grupo de Investigación en Calidad de Energía Eléctrica y Estabilidad - ICE3
Facultad de Tecnologías UTP

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Plataforma que permite a los operadores de la red de distribución de energía eléctrica mejorar la continuidad del suministro, localizando de manera oportuna las fallas que afectan el sistema de potencia. La herramienta de inferencia superpone un análisis determinístico y un análisis estadístico para identificar la ubicación más probable de falla. Asegura confiabilidad del servicio de energía y previene penalizaciones por parte del ente regulador.



APORTE INNOVADOR

- * Evita la instalación de hardware adicional, ya que no requiere intervenir el sistema de potencia y la red de comunicaciones existente.
- * Se diferencia de otras soluciones en el mercado debido a que reduce el costo de implementación, al utilizar sólo las medidas disponibles en el sistema de potencia.
- * Disminuye el tiempo de localización a menos de 1 minuto.

LOGROS

- * Permite determinar sitios débiles de la red.
- * Facilita la reconfiguración rápida del sistema.
- * Permite gestionar eficientemente el equipo de mantenimiento.
- * Proyecto con potencial para convertirse en una unidad de negocio autónoma (Spin Off): CEO COLSULTING.

ESCALONAMIENTO Y RÉPLICA

- * Adaptar la plataforma con funcionalidades adicionales requeridas por los operadores de las redes eléctricas.
- * Integrar la plataforma, en la base de información del operador de red, para adquirir la información.

ALIANZAS COLABORATIVAS

CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingenierías.





SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA CON INYECCIÓN A RED

Autores:

Jorge Hoyos, Jaime Forero, Felipe Gómez, Héctor Cardona,
Enrique Isaza, Edgar Salazar Marín
edgarsalazar@utp.edu.co

Proyecto de la línea de Smart Grids.
Grupo de Investigación en Tecnología Médica (línea energías renovables).
Facultad de Tecnologías UTP

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Sistema de gestión energética que permite el aprovechamiento de la energía solar para suplir las necesidades energéticas del usuario, así como, inyectar energía a la red. Incluye un sistema de telegestión que facilita, de manera autónoma o asistida, la toma de decisiones respecto a la fuente o al destino, de la energía que se usa o genera.



ESCALONAMIENTO Y RÉPLICA

Este proyecto abre una enorme posibilidad de gestión energética en los sectores residencial, industrial y comercial. Es un caso práctico de interconexión digital de objetos cotidianos a internet (Internet de las Cosas). Sitúa los desarrollos en energías sostenibles en el contexto de las Smart Grids. Se espera ponerlo a funcionar en el contexto real de la ciudad de Pereira.

El reto es que el CIDT sea muy fuerte en adaptar tecnologías para el desarrollo de hardware IoT, sistemas de información para IoT y sistemas de procesamiento de información de IoT.

LOGROS

- * Tecnología que permite el aprovechamiento de la una fuente de energía renovable, limpia y sostenible.
- * Sistema de telegestión que permite al usuario gestionar su uso energético de manera automática o asistida.
- * Sistema que le permite entregar al usuario energía a la red, abriendo la posibilidad de un nuevo modelo de negocio en la producción y comercialización energética.
- * El proyecto articuló y fortaleció la investigación en energías renovables en la UTP. Pasando del laboratorio a la aplicación en contextos reales.
- * Proyecto con potencial para convertirse en una unidad de negocio autónoma (Spin Off).

APORTE INNOVADOR

- * Reduce los costos energéticos para los usuarios. No sólo al generar su propia energía, sino al poder entregar energía a la red y que esto se le reconozca en su factura.
- * Mejora la gestión energética por parte del usuario, incrementando la conciencia pro-ambiental en el uso de la energía.
- * Aumenta la confiabilidad de los sistemas energéticos al poder conformar micro-grids de generación distribuida.

ALIANZAS COLABORATIVAS

CIDT, Universidad Tecnológica de Pereira, Empresa de Energía de Pereira, Green Energy Latinoamericana.



Anexo 4



Especialización en

Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación

Universidad Católica de Pereira

Guía para la elaboración de proyectos de Diseño e Innovación

Comité Curricular

Yaffa Nahir Gómez Barrera. MsC

Decana Facultad de Arquitectura y Diseño

Juan Diego Gallego Gómez. Ph.D

Coordinador y Docente de la Especialización

Luis Enrique Isaza Velásquez. MsC

Representante CIDT

Evelyn Manosalva. Esp

Centro de Emprendimiento

Catalina Naranjo. Esp

Representante de los Estudiantes

Docentes

Isabel Redondo Ramírez

Juan Carlos Ospina

Universidad Católica de Pereira
Facultad de Arquitectura y Diseño
2016-2



| | |
|--|-----|
| 1. ¿Qué es un proyecto? | 250 |
| 2. ¿Qué es un proyecto de diseño? | 250 |
| 3. ¿Qué es un proyecto con potencial innovador? | 250 |
| 4. ¿Cuáles son los tipos de innovación ⁷¹ ? | 251 |
| 5. ¿Qué otros tipos de proyectos existen y cuáles son las metodologías para abordarlos? | 253 |
| 6. ¿Qué temáticas de proyectos se abordan en la EGPDI? | 255 |
| 7. ¿Cuáles son las etapas básicas de los proyectos de la EGPDI? | 256 |
| 8. ¿Cuáles son las fuentes de financiación para los proyectos? | 262 |
| 9. ¿Cuáles son los alcances de los proyectos en la EGPDI? | 262 |
| 10. ¿Cuáles son los entregables del proyecto en la EGPDI? | 262 |
| 11. ¿Qué extensión debe tener el documento de la EGPDI? | 263 |
| 13. Bibliografía recomendada para el diseño y desarrollo de producto..... | 264 |
| 14. Bibliografía recomendada para el diseño de servicios | 265 |

El proyecto de diseño e innovación

Esta guía orienta la estructuración del proyecto estratégico de diseño e innovación, durante los dos semestres de la EGPDI – Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación-

1.¿Qué es un proyecto?

Un proyecto es el análisis estructurado de una idea, que se pretende llevar a cabo con el objetivo de producir bienes o servicios, para atender a una necesidad o aprovechar una oportunidad en una población y contexto determinados.

Consiste en un sistema de asignación de recursos que siguen un objetivo para generar beneficios cualitativos y cuantitativos, tanto para los usuarios como para el gestor o gestores del proyecto.

A la vez es la búsqueda de una solución óptima al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana.

2.¿Qué es un proyecto de diseño?

El proyecto de diseño implica adelantar un proceso estratégico para la solución de problemas que lleva a la innovación, mediante productos, servicios, sistemas y experiencias; de manera que contribuya al éxito de un negocio y a la mejor calidad de vida de los usuarios, consumidores o beneficiarios a los cuales se orienta el proyecto, creando valor para ellos y una ventaja competitiva en el mercado.

Un proyecto de diseño, aplica metodologías de investigación centradas en el usuario, tiene en cuenta todos los actores que hacen parte de la solución y considera los aspectos económicos, sociales y ambientales del contexto de aplicación.

3.¿Qué es un proyecto con potencial innovador?

Es un proyecto que presenta una novedad disruptiva o incremental que es técnicamente perceptible y ponderable,

que además se ajusta a alguna de las formas de innovación establecidas⁷⁰(innovación en producto, modelo de negocio, social u organizacional) y que de forma directa o indirecta ha sido evaluado en su factibilidad técnica, tecnológica, financiera y comercial, evidenciando para cada uno de estas facetas, probabilidades altas de éxito.

Un proyecto de innovación se diferencia de los demás, porque genera gran incertidumbre y riesgo, ya que la ejecución y los resultados del proyecto pueden diferenciarse sustancialmente de los objetivos iniciales y pueden ser igualmente valiosos. A veces conseguir algo nuevo, distinto del objetivo previsto, o no conseguir el objetivo, es un resultado apropiado para generar innovación.

4.¿Cuáles son los tipos de innovación⁷¹?:

Innovación de producto: una innovación de producto-servicio es la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en sus características o en sus usos posibles. Este tipo de innovación incluye mejoras significativas en las especificaciones técnicas, los componentes o materiales, el *software* incorporado, la ergonomía u otras características funcionales. Las mejoras significativas de productos existentes pueden ser consecuencia de cambios en los materiales, los componentes u otras características que mejoren su rendimiento.

Las innovaciones de servicios pueden incluir mejoras significativas en las operaciones de suministro (por ejemplo, en términos de su eficiencia o velocidad), la adición de nuevas funciones o características a servicios existentes, o la introducción de servicios completamente nuevos.

Innovación de proceso: es la introducción de un método de producción o de distribución nueva o significativamente mejorada. Incluye mejoras significativas en técnicas, equipo o *software*.

⁷⁰ Manual de Oslo. <http://www.oecd.org>

⁷¹ Ídem.

En los servicios, las innovaciones de proceso incluyen métodos nuevos o significativamente mejorados para la creación y la producción de los mismos.

Innovación en comercialización: es la introducción de un nuevo método de comercialización que introduzca importantes mejoras en el diseño o presentación del producto, en su posicionamiento, en su promoción o en su precio.

La característica diferenciadora de una innovación comercial, comparada con otros cambios en los instrumentos comerciales de la empresa, es la introducción de un método comercial que no hubiera sido usado antes por la empresa. Tipos de innovación en comercialización:

- Los nuevos métodos comerciales de posicionamiento del producto implican, principalmente, el desarrollo de nuevos canales de ventas.
- Los nuevos métodos comerciales de promoción del producto suponen el uso de nuevas ideas para dar publicidad a los bienes y servicios de la empresa.
- Las innovaciones en el precio comportan el uso de nuevas políticas de fijación de precio para vender los bienes y servicios de la empresa.

Innovación en modelo de negocio: según *Business model canvas*, traducido como lienzo de modelo de negocios, es implementado actualmente como una metodología para la gestión estratégica en el desarrollo de nuevos modelos de negocio o para la documentación de los ya existentes. Esta metodología propuesta por Osterwalder (2008) muestra que es posible la innovación en modelo de negocio, si se logra una novedad (disruptiva o incremental) en algunos de los nueve bloques del sistema. Algunas innovaciones interesantes se han documentado en la transferencia de costos (bloques de recursos clave o actividades clave), en los sectores de clientes o en la misma propuesta de valor.

Innovación organizativa: una innovación organizativa es la introducción de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las

relaciones externas de la empresa. La característica diferenciadora de una innovación organizativa, comparada con otros cambios organizativos, es la aplicación de un nuevo método organizativo (a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas) que no haya sido usado antes en la empresa y que sea el resultado de decisiones estratégicas de la dirección.

Innovación social: son aquellos productos (bienes o servicios), modelos de gestión y/o procesos, nuevos o significativamente mejorados, que satisfacen una necesidad, aprovechan una oportunidad y resuelven un problema social y/o ambiental de forma más eficiente y eficaz que las soluciones existentes; a través de la investigación e implementación de procesos piloto o a escala demostrativa. Las innovaciones sociales se caracterizan por tener potencial de escalabilidad, replicabilidad, ser sostenible, promover mayores niveles de empoderamiento de la comunidad y generar alianzas entre diferentes actores de la sociedad.

5.¿Qué otros tipos de proyectos existen y cuáles son las metodologías para abordarlos?

Existen varios tipos de proyectos dependiendo de distintos factores, tales como: ubicación, dimensión, financiación, origen de recursos financieros, nivel de riesgo, tiempo de duración, entre otros. Una clasificación general puede ser esta:

| Tipos de proyectos | Metodología |
|---|---|
| Emprendimiento: El propósito del proyecto es crear un nuevo negocio, dentro de una empresa nueva o de una ya existente. | Plan de negocio o de empresa El plan de empresa es un documento que plantea de manera clara, concisa y bien sustentada, desde diferentes perspectivas (mercadeo, técnica, organizativa, financiera y social), la creación de una empresa con el fin de aprovechar una oportunidad. Aunque la denominación plan de negocios es la más generalizada, en este texto se adopta el concepto de plan de empresa para enfatizar que la creación de una unidad productiva de bienes o servicios no se debe limitar a alcanzar una retribución económica sobre la inversión, sino también a consolidar el tejido social y a generar una rentabilidad social, pues existen muchos negocios lícitos e ilícitos que "generar dinero", pero causan efectos negativos en la sociedad. |

| | |
|--|---|
| | <p>Este concepto aplica también a empresas en funcionamiento y, dependiendo de su estado de desarrollo, se utiliza para sustentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El lanzamiento de un nuevo producto o servicio. • Ampliar la participación en el mercado. • Determinar la valoración de una marca. • Atraer inversionistas. • Crear franquicias. <p>Modelo Canvas</p> <p>Es una herramienta visual que permite planear y estructurar modelos de negocio. A través de su desarrollo resuelve nueve elementos: socios clave, actividades clave, recursos clave, propuesta de valor, relaciones con los clientes, canales, segmentos de clientes, estructura de costos y fuentes de ingresos.</p> <p>la metodología <i>Leas Start-up</i>⁷²</p> <p>De gran relevancia en la actualidad. Con énfasis en emprendimiento</p> |
| <p>De desarrollo o inversión:</p> <p>Es el análisis cuidadoso de una idea que puede surgir de una persona o grupo de personas del sector público o privado en cualquier sector de la economía para crear una unidad productiva de bienes o servicios en beneficio de los interesados y de la población a la que va dirigido el proyecto.</p> | <p>Estudio de factibilidad</p> <p>Es un instrumento que sirve para orientar la toma de decisiones en la evaluación de un proyecto y corresponde. Es el análisis detallado de un proyecto desde las perspectivas de mercado, técnica, laboral, organizativa, inversión, fuentes de financiamiento, ingresos, costos y gastos, bondades financieras e impacto social.</p> |
| <p>Proyectos sociales con Cooperación Internacional:</p> <p>La cooperación internacional es un modelo de financiación para los proyectos que un tipo de proyecto.</p> <p>Es la acción conjunta para apoyar el desarrollo económico y social del país, mediante la transferencia de tecnologías, conocimientos, experiencias o recursos por parte de países con igual o mayor nivel de desarrollo, organismos multilaterales, organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil.</p> <p>También se conoce como cooperación para el desarrollo y es un concepto global que comprende</p> | <p>Matriz de Marco Lógico (MML)</p> <p>La MML es una metodología que se originó en la década de 1970 por la iniciativa de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos. (AID). Hoy la utilizan la mayoría de los organismos de cooperación internacional, en los procesos de planificación y gestión de proyectos.</p> <p>La metodología de marco lógico es aplicable a cualquier tipo de proyecto, no obstante, es mejor cuando se aplica a aquellos proyectos que son evaluados en función de su impacto, como ocurre de manera típica en los proyectos de desarrollo social.</p> |

⁷² <http://theleanstartup.com/principles>

| | |
|--|---|
| <p>diferentes modalidades de ayuda que fluyen hacia los países de menor desarrollo relativo. También se ha vuelto más compleja la arquitectura de la cooperación para el desarrollo, caracterizada por un mayor número de actores estatales y no estatales, así como por la cooperación entre países en diferentes fases de su desarrollo. Cada vez destacan más la cooperación Sur-Sur y la cooperación triangular (a través de contactos entre entidades), las nuevas formas de asociación entre el sector público y privado y otras modalidades y medios del desarrollo que complementan las modalidades de cooperación.</p> <p>Los proyectos sociales, típicamente utilizan la metodología de marco lógico, según las guías del DNP –Departamento Nacional de Planeación–, el BID – Banco Interamericano de Desarrollo– y otras entidades.</p> | |
| <p>Proyectos de desarrollo tecnológico:</p> <p>Cuando se trata de desarrollar productos de software, hardware o la combinación de estos, es necesario plantear los alcances del proyecto y sus características consecuentes (costos, tiempo y recursos requeridos) usando herramientas que estén orientadas a la funcionalidad, lo cual asegura una rápida respuestas y se enfoca en los requerimientos funcionales antes que en los formales.</p> | <p>Para el desarrollo de proyectos de base tecnológica se pueden utilizar metodologías iterativas e incrementales dirigidas hacia la funcionalidad de los productos, fundamentadas en documentación ligera. Algunas de estas metodologías son XP, Scrum o Agile. Aunque la mayor parte de estas metodologías han alcanzado su madurez en proyectos de desarrollo de software, es posible desarrollar otro tipo de productos tecnológicos usando estas metodologías.</p> |

6.¿Qué temáticas de proyectos se abordan en la EGPD?

Los proyectos de la EGPD, se enmarcan en las siguientes líneas de trabajo que atienden a la realidad de contexto de manera que el proyecto sea pertinente y corresponda a una oportunidad en términos de negocio:

| Líneas de la UCP | Líneas de Investigación GAD | PTP | Líneas CIDT | Sectores agenda competitividad Risaralda |
|---|--|---|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> Desarrollo empresarial y emprendimiento Ciencia, Tecnología e Innovación Hábitat y ambiente | <ol style="list-style-type: none"> Factor Humano: ergonomía, discapacidad, diseño y salud Gestión de diseño: diseño en la empresa como | <ol style="list-style-type: none"> Cosméticos y aseo Industria editorial y de comunicación gráfica Metalmecánico | <ol style="list-style-type: none"> ITS (Sistemas Inteligentes de Transporte) Smart Grids (Redes Eléctricas Inteligentes) | <p><u>A. Sectores Tradicionales:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Café Confecciones Comercio <p><u>B. Sectores Prioritarios:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Turismo |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| <p>4. Movilidad y desarrollo urbano sustentable</p> <p>5. Educación y pedagogía</p> <p>6. Salud</p> | <p>herramienta de competitividad e innovación por diseño</p> <p>3. Teoría, historia y patrimonio: relación diseño y cultura</p> <p>4. Desarrollo territorial</p> <p>5. Vivienda y tecnología</p> | <p>4. Industria autopartes y vehículos</p> <p>5. Textil y confecciones</p> <p>6. Cuero, calzado y marroquinería</p> <p>7. Tercerización de procesos de negocios BPO&O</p> <p>8. <i>Software</i> y tecnologías de la información</p> <p>9. Turismo de salud</p> <p>10. Turismo de naturaleza</p> <p>11. Turismo de bienestar</p> <p>12. Hortofrutícola</p> <p>13. Palma. Aceite, grasas vegetales</p> <p>14. Carne bovina</p> <p>15. Chocolatería, confitería y materias primas</p> <p>16. Lácteo</p> <p>17. Acuícola</p> | <p>3. Desarrollo de <i>Software</i> con enfoque en <i>Big data</i> y <i>Analic.</i></p> | <p>5. Metalmecánica</p> <p>6. Agroindustria</p> <p><u>C. Sectores Promisorios:</u></p> <p>7. Biotecnología</p> <p>8. Logística y BPO</p> <p><u>Otras:</u></p> <p>1. Oportunidades de mercado</p> <p>2. Industrias creativas</p> |
|---|--|--|---|---|

7. ¿Cuáles son las etapas básicas de los proyectos de la EGPMI?

El proyecto en el posgrado se organiza en cinco etapas:

1. Identificar el reto, la necesidad o la oportunidad (Mercado).
2. Construcción de la propuesta de valor (Diseño de producto, servicio, Finanzas).
3. Validación de la propuesta (Diseño, Mercado – Finanzas).
4. Generación de Innovación-Construcción de modelo de negocio (Finanzas).
5. Construcción del Proyecto de Inversión.

Cada proyecto debe tener los siguientes contenidos mínimos:

1) Identificación del reto o la necesidad de la innovación.

La innovación, al igual que el diseño será exitosa si son procesos que se hacen pensando primero en las personas. Las personas son las que pagan por el valor ofrecido a través de los bienes o servicios. En ese orden de ideas, la verdadera innovación nace en las necesidades de las personas, las empresas (entendiendo que las empresas están constituidas también por personas o trabajan para personas) o el estado (que a su vez aglomera a las personas). Para que una propuesta novedosa se convierta en innovación, esta debe ser el resultado de **la identificación de una necesidad o una oportunidad asociada a un mercado potencial de consumidores** que verán en el producto desarrollado una respuesta a sus deseos expresos o tácitos.

Para que un proyecto inicie con potencial innovador, lo más importante es tener como insumo para el desarrollo de la propuesta de valor, **el conjunto de requerimientos del mercado objetivo** (estudios demográficos, estudios de tendencias, observación de usuario, estudio de mercado entre otros), que está compuesto por diversos perfiles de usuarios que, dependiendo de su rol, podrán manifestar de manera directa o indirecta, sus necesidades o demandas.

Existen diversas metodologías para identificar estas necesidades, no obstante, cada que una de estas necesidades se identifique, **debe ser validada** (entrevistas, estudio focales, estudios etnográficos, encuestas entre otros) para evitar los sesgos que puedan surgir por parte de quien las identifica.

2). Construcción de una propuesta de solución

Frente al reto identificado, se hace necesario construir una propuesta de solución. Esta propuesta de solución debe tener dos componentes fundamentales: el primero es creatividad, que se manifiesta en la manera en la que se establecen **elementos novedosos, diferenciales o alternativos para la construcción de la solución**. El segundo es **el conocimiento** (reconocer el estado del arte, antecedentes, experiencias, casos exitosos, revisar

tipologías, productos y servicios existentes o sustitutos), que permite acotar las propuestas de solución a la **viabilidad técnica, tecnológica** (reconocer las nuevas tecnologías, los nuevos modos de producción, adaptación tecnológica, etc.) y presupuestal de las mismas.

Los procesos de construcción de las ideas de solución normalmente son procesos iterativos que incluyen, desde el enfoque actual, las siguientes etapas:

- **Divergencia:** es la etapa en donde se identifican la mayor cantidad de ideas o alternativas posibles, apelando más a la creatividad, a la disrupción que a los aspectos técnicos o presupuestales. En esta fase se usan herramientas como el *Brain Storming*, el *Team Storming* o similares, con el fin de construir una base lo suficientemente amplia de alternativas basadas en las ideas de diferentes actores y puntos de vista. (Ver bibliografía referenciada al final de este documento)

- **Convergencia:** la convergencia está orientada a filtrar, clasificar y decantar las ideas o alternativas identificadas en la fase de divergencia en función de criterios técnicos y presupuestales. Mientras que en la etapa de divergencia es posible vincular a todos los actores, en esta fase se requieren personas con criterio técnico y que tengan capacidad de evaluar y estructurar ideas con fundamentación técnica. En esta etapa son útiles matrices de análisis, esquemas, evaluación de expertos que permitan decantar las ideas.

- **Estructuración:** la idea o alternativa que ha sido filtrada debe estructurarse de una manera formal, aplicando herramientas de diseño e ingeniería, que permitan llevar la propuesta seleccionada a un diseño de producto o servicio de manera formal que haga posible luego, generar algún medio de prototipado o validación en cuanto a la experiencia con el usuario o cliente. En este momento son útiles los bocetos, *storyboards*, modelos, simuladores que permiten registrar y mejorar el diseño propuesto. En el documento del proyecto se deben consignar (fotografías, bocetos, pruebas con simuladores, *renders*) las evidencias del proceso de diseño.

En este numeral debe describirse cómo se llegó a la versión final de la propuesta de valor (procesos de divergencia-convergencia), deben establecerse los requerimientos funcionales con los que se construyó la propuesta de valor, debe hacerse una representación formal de la solución planteada (planos, prototipo, *renders*, simulaciones, etc.) y deben relatarse los elementos de validación que se tuvieron para llegar a la versión final de la propuesta de valor, incluyendo los resultados obtenidos.

3). Validación de la propuesta: se establece desde dos aspectos

a. Validación de la propuesta estructurada a través de los procesos de ingeniería y diseño: debe ser llevada a un prototipo (sea de funcionalidad total, parcial o demostrativa) que permita hacer validaciones en distintas instancias, sea en ambiente de desarrollo (laboratorio) y ojalá en ambiente de usuario. La idea es poder generar iteraciones rápidas y de bajo costo que arrojen la información necesaria para depurar el diseño y determinar si la propuesta de valor establecida realmente es aceptada por el usuario. En el documento se deben consignar las evidencias de las pruebas realizadas con usuario o cliente.

b. Validación de la propuesta de valor: en este numeral, se estructura el sistema de gestión de forma que el modelo de negocio se supervise, evalúe, y adapte o transforme continuamente. Se definen las ventajas que la empresa ofrece a los clientes a partir de los resultados del mercado y el entorno a partir del conocimiento, la tecnología y/o la propiedad intelectual, para lograrlo evalúa la mejora en la gestión de operaciones, de clientes nuevos, valora el potencial mercado, las fuerzas de la industria (competencia, ventajas competitivas, el segmento del mercado, productos sustitutos, precio, etc.), tendencias clave (tecnología, normatividad, social, cultural, socioeconómica), fuerzas macroeconómicas (condiciones del mercado global, mercados de capital, infraestructura económica pública), capacidad y voluntad de adopción del modelo de negocio y los resultados de las estrategias planteadas.

4.) Generación de innovación-Construcción del Modelo de Negocio

La validación de la propuesta de valor y la depuración de la misma, permite recoger la información necesaria para poder responder preguntas como:

- ¿Cuál es la propuesta de valor del producto?
- ¿Cuáles son las actividades clave?
- ¿Cuáles son los recursos clave?
- ¿Cuáles son los costos de producción?

Con eso en mente, es posible iniciar el modelo de negocio asociado a la propuesta de valor que se logró en la etapa anterior. Muchas veces, el planteamiento del modelo de negocio, obliga a repensar el producto mismo, por temas de costos, modelos de comercialización o similares. Adicionalmente, es necesario mencionar que, desde la identificación del reto, se ha debido hacer una caracterización del entorno asociado al producto que va a desarrollarse, para luego integrar toda esa información al modelo de negocio.

Una vez se tenga el modelo de negocio, es posible proceder a la construcción del proyecto de inversión, en donde se establecerán todos los demás aspectos asociados al desarrollo, producción y comercialización del producto.

En este numeral debe describirse el proceso de construcción del modelo de negocio, mostrarse los datos o referencias con los cuales se construyó (estudios, análisis, datos estadísticos) y debe plantearse el modelo de negocio definitivo asociado al producto a desarrollar.

5.) Construcción del Proyecto de Inversión

La información asociada al producto o servicio, debe permitir identificar todos los costos de desarrollo y producción, los tiempos y los recursos adicionales que se requieren para que el producto pueda desarrollarse. La información asociada al modelo

de negocio debe establecer los requerimientos asociados a la producción y comercialización del producto, así como el modelo de rentabilidad. Con estos dos insumos es posible construir el proyecto que debe incluir:

- Proceso de desarrollo de Producto (actividades, costos, tiempos y alcances).
- Proceso de implementación del modelo de negocio (actividades, costos, tiempos y alcances).
- Análisis financiero del proyecto (costos, rentabilidad, tiempo de recuperación de la inversión).

Es posible que se requieran estudios o análisis adicionales para concluir el proyecto, puesto que es indispensable pensar en todas las variables financieras asociadas al mismo. Algunas de las preguntas que deben ser contestadas en esta fase son:

- ¿Cuánto cuesta desarrollar el producto?
- ¿Cuánto tiempo toma desarrollar el producto?
- ¿Cuál es la expectativa de venta al momento del lanzamiento del producto?
- ¿Cuál debe ser el precio de lanzamiento del producto?
- ¿Cuál es el costo de producción al momento del lanzamiento?
- ¿Cuál es la capacidad instalada necesaria para la producción inicial?
- ¿Cuánto costaría la implementación de la empresa (cuando aplique)?

En este numeral, de manera ejecutiva deben incluirse los siguientes elementos:

- a. Actividades, costos, requerimientos y alcances asociados al desarrollo de producto.
- b. Actividades, costos, requerimientos y alcances asociados a la implementación del modelo de negocio.
- c. Variables financieras asociadas al proyecto: monto total de la inversión del proyecto, flujo de caja, rentabilidad, expectativa de recuperación de la inversión, los supuestos y los riesgos del proyecto.

Nota: *Establecer los alcances de una forma razonable de cada uno de estos contenidos, teniendo en cuenta las limitaciones de tiempo y recursos del proyecto. Con el fin de generar estudios serios en la estructuración de estas variables, así mismo apoyarse en fuentes terciarias, para vivir la experiencia completa del ciclo de vida del proyecto.*

8.¿Cuáles son las fuentes de financiación para los proyectos?

Las fuentes de financiación son diversas, tanto privadas como públicas, como son establecimientos de crédito, entidades de servicios financieros o de fomento a la inversión como Invest in Pereira, inversionistas institucionales o grupos empresariales de impulso o desarrollo que apoyan emprendimientos, ángeles inversionistas, fondos financieros, Banco de la República, fondos de financiación de los entes territoriales. A la vez existen varios fondos y programas del gobierno para apoyar iniciativas de emprendimiento (Fondo Emprender, FomiPyMe, Banca de Oportunidades, BANCOLDEX, FONADE, COLCIENCIAS, entre otras). La propuesta es generar proyectos enfocados en la rentabilidad, los cuales permiten que inversionistas privados de toda índole sean potenciales fuentes de financiación.

9.¿Cuáles son los alcances de los proyectos en la EGPDI?

Los estudiantes de la Especialización en Gestión de Proyectos de Diseño e Innovación, tienen la posibilidad de estructurar su proyecto con fines de buscar recursos de financiación desde las diferentes convocatorias de proyectos a nivel nacional e internacional. Para ello, pueden contar con el apoyo de la unidad de emprendimiento y la oficina de proyección social de la Universidad Católica de Pereira.

10.¿Cuáles son los entregables del proyecto en la EGPDI?

- 1) Documento completo del proyecto (con los contenidos mínimos del numeral anterior).

- 2) Prototipo, planos, maquetas, diagramas de flujo, simulaciones, *renders*, *muck-up's* o cualquier otro elemento técnico que refleje el prototipado de la propuesta de valor diseñada.
- 3) Artículo para la revista *Arquetipo* de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UCP, acerca de la identificación del reto o la necesidad con potencial para generar innovación.

11.¿Qué extensión debe tener el documento de la EGPDI?

El proyecto debe contar preferiblemente con una extensión de máximo 60 hojas tamaño carta, en letra Arial 12, espacio 1,5. El documento puede contar con libre diagramación de manera que sea un documento agradable en su lectura y presentación.

12. Bibliografía de esta guía

- AMBROSE, G & HARRIS, P. (2010). Metodología del diseño. Barcelona: Parramón Ediciones S.A
- DNP -DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN NACIONAL-. (2015) Guía Sectorial Ciencia, Tecnología e Innovación.Disponible en: <https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=K2hGmAEBFg8%3D&tabid=186&mid=941>
- ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 5802.
- MÉNDEZ, R. (2012). Formulación y evaluación de proyectos. Bogotá: Séptima Edición. ICONTEC.
- MINCOMERCIO-MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO. Manual de Plan de Negocio de Ventures.
- OSTERWALDER, A & PIGNEUR, Y. (2011). Generación de Modelos de Negocios. Bogotá: Deusto.
- OSTERWALDER, A & PIGNEUR, Y. (2015). Diseñando la propuesta de valor. Bogotá: Deusto.
- ULRICH, K & EPPINGER, E. (2009). Diseño y desarrollo de productos. México DF: Mc Graw Hill.

13. Bibliografía recomendada para el diseño y desarrollo de producto

- AGUDELO, Natalia (2015) Herramientas para el salón. Diseño centrado en el usuario. Bogotá: Universidad de los Andes.
- ASPELUD, K. (2010). The Desing Process. USA: Ed. Failchil Books 2da Edición

- MILTON, A & RODGERS, P. (2013). Métodos de investigación para el diseño de producto. Barcelona: Ed. BLUME.
- SERRANO, M. & BLÁZQUEZ, P. (2015). Design Thinking. Lidera el Presente, crea el futuro. Madrid: Ed. Alfaomega.

14. Bibliografía recomendada para el diseño de servicios

- CUREDALE, R. (2013). Service Design. 50 essential methods. USA. Ed. DCC Press.
- AGUDELO, N. (2016) Diseño De Servicios. 10 casos de la Universidad de los Andes. Bogotá: Universidad de los Andes.
- VILADAS, X. (2010). El diseño a su servicio. Barcelona: Ed. Index Book.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia define los Centros de Innovación y Productividad como “Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica propia o dependientes de otra entidad establecida en Colombia, que tienen como propósito contribuir al mejoramiento de la competitividad y la productividad a nivel local, regional o nacional, induciendo la demanda por conocimiento científico, desarrollo tecnológico y/o innovación entre actores clave, así como promoviendo la interacción y el flujo de información entre ellos”. En correspondencia con estos propósitos nacionales, surgió en la década del 2010 el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT) en la ciudad de Pereira, enfocado en la Externalización de Procesos del Conocimiento (KPO, por sus siglas en inglés). El CIDT busca responder a la problemática local de estancamiento tecnológico y productivo, con criterios de sostenibilidad y equidad. Se trata de un proyecto cofinanciado con recursos del fondo de Ciencia y tecnología del Sistema General de Regalías SGR (reglamentado mediante la Ley 1530 de 2012), el cual tuvo una serie de restricciones por tratarse de uno de los primeros proyectos de ciencia y tecnología que operaba en el marco de este sistema, convencionalmente orientado a inversiones en infraestructura. También tuvo que superar barreras locales relacionadas con el bajo uso y desarticulación de las capacidades instaladas para la innovación, así como paradigmas entre los actores a la hora de adoptar el KPO (un proceso que recibe un nuevo impulso con las transformaciones asociadas a la cuarta revolución tecnológica), como una opción de transformación productiva pertinente para el territorio. El presente libro muestra cómo el proceso de implementación del CIDT logró superar este tipo de obstáculos, convocando desde la Universidad Tecnológica de Pereira el trabajo articulado entre 7 instituciones para su implementación y las capacidades de más 382 personas desde su formulación, como resultado se materializaron una serie de productos tecnológicos y de servicios de consultoría capitalizables a mediano y corto plazo. Esperamos que las lecciones aprendidas de este ejercicio sean útiles, tanto para los actores participantes, como para otras regiones del país interesadas en desarrollar proyectos de esta misma naturaleza.

Colección CIDT - Estado del arte para todos

ISBN: 978-958-722-365-1