

**ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD DE LOS LABORATORIOS DEL EDIFICIO
DE INVESTIGACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO GUATIGUARÁ**

CARLOS HERNANDO RAMÍREZ BONILLA

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

2014

**ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD DE LOS LABORATORIOS DEL EDIFICIO
DE INVESTIGACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO GUATIGUARÁ**

CARLOS HERNANDO RAMÍREZ BONILLA

DIRECTOR:

ALEXANDRA CORTÉS AGUILAR
Doctor en economía

CO-DIRECTOR:

HENRY SEBASTIÁN RANGÉL QUIÑONEZ
Economista

**Trabajo de grado en la modalidad de pasantía de investigación para optar
por el Título de Economista**

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

2014

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN.....	11
1 GENERALIDADES.....	12
1.1 PLANTEAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2 JUSTIFICACIÓN	15
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	16
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.5 METODOLOGÍA	17
1.6 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	17
1.6.1 Parque Tecnológico	18
1.6.2 Competitividad	24
1.6.3 Modelo de las 5 fuerzas de Michael Porter.....	25
2 ANÁLISIS DEL ENTORNO EXTERNO.....	28
2.1 ACTIVIDAD PRIMERA: EXPLORACIÓN	28
2.2 ACTIVIDAD SEGUNDA: EXAMEN DE LAS FUERZAS COMPETITIVAS DEL MERCADO PARA LOS LABORATORIOS DEL EDI-PTG	32
2.2.1 Amenaza de entrada de nuevos competidores:	32
2.2.2 Rivalidad entre los competidores:.....	33
2.2.3 Poder de negociación de los proveedores:	34
2.2.4 Poder de negociación de los compradores:	35
2.2.5 Amenaza de ingreso de productos sustitutos:	36
2.3 ACTIVIDAD TERCERA: MONITOREO	36
2.4 ACTIVIDAD CUARTA: ANALISIS DE LA COMPETENCIA	37
2.4.1 Competencia.....	38
2.5 ACTIVIDAD QUINTA: PRONÓSTICO	39
2.6 ACTIVIDAD SEXTA: EVALUACIÓN	40
3 ANÁLISIS DEL ENTORNO INTERNO	41
3.1 Recursos, capacidades y competencias centrales	42
3.1.1 Recursos.....	42
3.1.2 Problemas de gestión dentro del EDI-PTG	46
3.1.3 Capacidades.....	47

3.2	Competencias centrales.....	47
3.2.1	Resultados de las combinaciones de los criterios de una ventaja competitiva sostenible aplicados a los laboratorios del EDI-PTG.....	48
3.3	Ingresos y costos del laboratorio central del EDI	51
3.4	Competencias, fortalezas, debilidades y decisiones estratégicas	53
4	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL LABORATORIO CENTRAL	54
4.1	ESTUDIO DE COSTOS DEL LABORATORIO CENTRAL	56
4.1.1	Supuestos del cálculo	57
4.1.2	Resultados obtenidos	58
4.2	MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA DEL LABORATORIO CENTRAL	61
4.3	COLABORACIÓN ENTRE LOS LABORATORIOS DEL LABORATORIO CENTRAL Y LOS GRUPOS Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UIS.....	65
4.4	ÍNDICE DE OCUPACIÓN DE LOS LABORATORIOS	68
4.4.1	Laboratorio de Espectrometría de masas	68
4.4.2	Laboratorio de Microscopia	69
4.4.3	Laboratorio de Espectroscopia	69
4.4.4	Laboratorio de Resonancia magnética nuclear	70
4.4.5	Laboratorio de Rayos X.....	70
5	CONSIDERACIONES FINALES	71
	BIBLIOGRAFÍA	73

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Figura 1. Modelo de las cinco fuerzas de Porter.....	26
Figura 2. Comportamiento del PIB de Santander 2001-2012.....	31
Figura 3. PIB Santander por sectores.....	31
Figura 4. Estructura Organizacional del Laboratorio Central.....	55
Figura 5: Estructura de costos prueba Rayos X.....	59
Figura 6. Estudiantes UIS que realizan actividades en el laboratorio central.....	62
Figura 7. Artículos publicados en revistas indexadas.....	63
Figura 8. Ponencias realizadas por los integrantes del grupo.....	63
Figura 9. Solicitudes de cooperación.....	64
Figura 10. Artículos publicados por otros a partir de la cooperación.....	65
Figura 11. Colaboración Lab Rayos X.....	66
Figura 12. Colaboración Lab Microscopía.....	66
Figura 13. Colaboración Lab Espectrometría de Masas.....	67
Figura 14. Colaboración Lab Espectroscopía.....	67
Figura 15. Colaboración Lab Resonancia Magnética Nuclear.....	68

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Fases para el desarrollo del PTG.....	13
Tabla 2. Sectores que abarca el mercado de los laboratorios.....	29
Tabla 3. Listado de competidores de los laboratorios EDI-PTG.....	38
Tabla 4. Directores de los laboratorios.....	41
Tabla 5. Recursos tangibles.....	43
Tabla 6. Recursos intangibles.....	45
Tabla 7. Problemas de Gestión.....	46
Tabla 8. Criterios para la ventaja competitiva sostenible.....	48
Tabla 9. Criterios ventaja competitiva Lab de Difracción de Rayos X.....	49
Tabla 10. Criterios ventaja competitiva Lab de RMN.....	49
Tabla 11. Criterios ventaja competitiva Lab de Espectrometría de masas.....	50
Tabla 12. Criterios ventaja competitiva Lab de Microscopia.....	50
Tabla 13. Criterios ventaja competitiva Lab de Espectroscopía.....	51
Tabla 14. Estado financiero de los laboratorios EDI-PTG.....	52
Tabla 15. Laboratorios a los que se les ha calculado los costos de prueba.....	57
Tabla 16. Índice de ocupación Lab Espectrometría de Masas.....	69
Tabla 17. Índice de ocupación Lab Microscopía.....	69
Tabla 18. Índice de ocupación Lab Espectroscopía.....	69

RESUMEN

TITULO: ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD DE LOS LABORATORIOS DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO GUATIGUARÁ *

AUTOR: CARLOS HERNANDO RAMÍREZ BONILLA **

PALABRAS CLAVES: Competitividad, investigación, desarrollo, Michael Porter, Parque Tecnológico, Gestión tecnológica.

DESCRIPCIÓN:

La presente tesis es un análisis de competitividad realizado a los laboratorios del Edificio de Investigaciones del Parque Tecnológico Guatiguará. En especial se enfoca en la manera actual de gestionar los recursos y capacidades en torno a la venta de servicios, capacitación de estudiantes en todas las modalidades y la investigación y desarrollo que allí se generan; con el propósito de evidenciar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en pro de optimizar aquellos procesos que requieran apoyo, mejorar la promoción en ventas y prepararse de la mejor manera para las siguientes etapas de desarrollo del plan de implementación del parque tecnológico. La herramienta escogida para la estructura de la tesis consiste en los análisis internos y externos de los laboratorios adicionándole el análisis de las cinco fuerzas competitivas de Michael Porter, las cuales proporcionan una luz sobre el actual proceder de los laboratorios competitivamente hablando. Para finalizar se evidenciarán las competencias centrales de los laboratorios y las deficiencias exactas que deberán ser mejoradas en pro de lograr una competitividad donde los rendimientos sean superiores al promedio.

Las instalaciones del Laboratorio Central están compuestas por una serie de 'laboratorios robustos', dotados con equipos de alta tecnología y talento humano con alta experiencia y calidad, en los que se ofrecen amplias posibilidades de investigación dirigidas a los desarrollos empresariales e industriales que requiere el país:

- Laboratorio de Microscopía
- Laboratorio de Difracción de Rayos X
- Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear
- Laboratorio de Espectrometría de Masas
- Laboratorio de Espectroscopia

*Trabajo de grado.

** Facultad de Ciencias Humanas, escuela de economía, Director: Alexandra Cortés Aguilar, Codirector: Henry Sebastián Rangel Quiñonez.

ABSTRACT

TITLE: COMPETITIVENESS ANALYSIS OF RESEARCH-BUILDING LABORATORIES IN GUATIGUARÁ TECHNOLOGY PARK *

AUTHOR: CARLOS HERNANDO RAMÍREZ BONILLA * *

KEYWORDS: Competitiveness, research, development, Michael Porter, Technology Park, Technology Management.

DESCRIPTION:

This thesis is an analysis of competitiveness performed at the laboratories of Building Research Guatiguará Technology Park. In particular it focuses on the current way of managing resources and capabilities around the sale of services, training of students in all modalities and research and development generated there; in order to highlight the strengths, weaknesses, opportunities and threats towards optimizing processes that require support, improve sales and promotion as the best way to prepare for the next stages of development of the implementation plan of the technology park. The tool chosen for the structure of the thesis consists of internal and external laboratory analysis plus the Michael Porter's analysis of five competitive forces, which provide light on the real procedure of laboratories about competitiveness. To finish the work, core competence of laboratories and the exact deficiencies that should be improved towards achieving competitiveness where yields are above average, will be noted.

Facilities at the Central Laboratory are composed of a series of 'robust laboratories', equipped with high-tech equipment and human talent with high experience and quality, in which extensive research possibilities aimed at business development and industrial needs are offered the country:

- Microscopy Laboratory
- Laboratory X-Ray Diffraction
- Laboratory of Nuclear Magnetic Resonance
- Mass Spectrometry Laboratory
- Spectroscopy Laboratory

* Degree Project.

** Faculty of Humanities, School of economics, Director: Alexandra Cortés Aguilar, Co-director: Henry Sebastián Rangel Quiñonez.

INTRODUCCIÓN

La internacionalización de los mercados trae consigo la creación de mecanismos para la aplicación del conocimiento científico, como lo son las ciudades tecnológicas o parques tecnológicos, donde la academia y la industria confluyen para contribuir en el desarrollo industrial y empresarial de las regiones de un país, todo esto enmarcado dentro de un ambiente globalizador que exige competitividad.

Partiendo de la definición de Parque Tecnológico según la Asociación de Parques Tecnológicos de España y según la *International Association of Science and Technology Parks IASP*, la creación de Parques Tecnológicos se debe orientar hacia el fomento de la cultura de innovación y transferencia tecnológica enmarcada en el trabajo conjunto Empresa-Universidad. En este escenario se está desarrollando El Parque Tecnológico Guatiguará, de ahora en adelante PTG, dirigido por la Universidad Industrial de Santander a través de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, en adelante VIE.

Este proyecto macro tendrá utilidad en diferentes campos de acción como lo son el sector productivo nacional, las corporaciones privadas y grupos universitarios de investigación; estos campos de acción constituyen una oportunidad de inversión para las empresas regionales y nacionales, así como una alternativa atractiva de crecimiento para los huéspedes actuales.

Conjuntamente el PTG propone fortalecer la innovación tecnológica intensificando las actividades de I+D, generando ventajas competitivas en el comercio exterior, aumentando la inversión nacional y extranjera, capacitando el talento humano, todo esto dentro del marco ambiental. De esta manera se evidencia la necesidad de estructurar un plan de gestión complementario a la investigación, que incluya aspectos fundamentales como la discriminación de precios de los servicios, costos de las pruebas de los laboratorios, *marketing* y un análisis detallado de la competencia.

Este trabajo en particular pretende indagar sobre la competitividad actual de los laboratorios del Edificio de Investigaciones, en adelante EDI-PTG, por medio de un análisis competitivo el cual estará guiado por el estudio de las cinco fuerzas de Michael Porter. Evidenciado el momento en el que se encuentra actualmente el proyecto PTG y la eminente vinculación de las empresas, se hace imperativo conocer y preparar competitivamente a los laboratorios para así cumplir con los objetivos primarios del proyecto y sus perspectivas de cara a un futuro próximo.

1 GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La Universidad Industrial de Santander UIS por medio de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, se encuentra adelantando un proyecto denominado “Modelo de Sostenibilidad Económica para el Parque Tecnológico Guatiguará PTG” dentro del Plan de Gestión 2014, con el propósito de optimizar el funcionamiento del Edificio de Investigaciones dentro del PTG encontrando las mejores soluciones económicas y administrativas.

El PTG es un proyecto ambicioso que funde sus objetivos en el modelo de transferencia de tecnología y conocimiento. De esta manera deberá contribuir a incrementar el crecimiento económico y social de la región y desarrollar una cultura innovadora que promueva la creación y desarrollo de empresas basadas en el conocimiento, la investigación en áreas específicas y el apoyo a los Start-up¹ que incursionen dentro de este.

El PTG cuenta con un Plan Maestro para su desarrollo. Dentro del resumen del plan maestro se encuentra que éste fue diseñado para ejecutarse en tres fases establecidas para su consolidación. Dichas fases comprenden ciertas actividades dirigidas a alcanzar los objetivos propuestos en el largo plazo así:

¹ Según el portal www.culturaemedellin.gov.co Start-up es un término utilizado actualmente en el mundo empresarial que traduce arrancar, emprender o simplemente montar un nuevo negocio y hace referencia como su nombre lo indica a ideas de negocio que apenas empiezan o están en construcción, es decir, son empresas emergentes apoyadas en la tecnología y la calidad con un alto nivel de proyección, a pesar de su corta trayectoria y a la falta de recursos o financiación que puede enfrentar un negocio cuando apenas empieza.

Tabla 1: Fases para el desarrollo del PTG

FASE 1: Año 0 – Año 5	FASE 2: Año 5 – Año10	FASE 3: Año 10 – Año 15
Vinculación efectiva de empresas ancla, Incubadora y CDTs al Parque.	Aumento en el número de empresas vinculadas al PTG.	Creación y fortalecimiento de programas de doctorado en la región.
Gestión de la Zona Franca Tecnológica.	Incremento del índice de creación de empresas de base tecnológica de la región gracias a la actividad del Parque.	Construcción de edificaciones – Fase 3, y urbanización completa.
Transformación a iniciativa regional.	Incremento de la inversión extranjera en el Parque.	Gestión para la adquisición de nuevos terrenos para el Parque.
Construcción de edificaciones – Fase I.	Construcción de edificaciones – Fase 2, y urbanización parcial.	

Fuente: Resumen Ejecutivo Plan Maestro Guatiguará

De esta manera se evidencia que el PTG ha concebido su construcción de infraestructura en tres (3) fases de desarrollo, cada una de la misma duración cinco (5) años para un total de quince (15) años. Así mismo se infiere, por el año de publicación del plan maestro del PTG y por las actividades aun sin dar comienzo en la primera fase, que el PTG actualmente se encuentra en la primera fase de cinco (5) años. También refuerza la hipótesis de cursar la primera etapa el hecho de que el EDI del PTG se entregó para su puesta en marcha a mediados de 2011 sumado con la corta laboriosidad de algunos de los laboratorios que hasta ahora se encuentran en adecuaciones básicas como lo es el caso del laboratorio de Espectroscopía.

Evidenciado el momento en el que se encuentra el parque, la vinculación efectiva de las empresas deberá ser ejecutada en los próximos meses y para ello es necesario que los laboratorios del EDI estén preparados competitivamente y así cumplir con los objetivos primarios del PTG. Por esto se hace imperativo realizar este análisis de competitividad de los laboratorios del EDI-PTG, lo cual permitirá conocer su actual estado y sus perspectivas de cara a un futuro próximo contemplado en las fases del plan maestro.

En la puesta a punto e inicio de esta investigación se establecieron contactos dentro y fuera del PTG en pro de lograr información básica necesaria para emprender el estudio. Se efectuaron múltiples entrevistas con personal directo e indirecto del PTG, Luis Eugenio Prada Niño, director PTG, Luis Javier López Giraldo Director de Investigación Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas y con el ex rector Jaime Alberto Camacho Pico eminencia en temas de innovación y gestión tecnológica.

De allí se logró establecer que no existe una gestión administrativa y económica con relación a los servicios prestados por los laboratorios; así mismo los laboratorios ni el grueso del PTG poseen un portafolio de servicios accesible al público, sólo la historia, los egresados y la gestión en los congresos se contemplan como medios para ofrecer sus servicios. Por tales motivos se puede asegurar que no hay un modelo de gestión de los laboratorios, ni mucho menos de competitividad, por lo tanto se asevera lo siguiente:

- 1) No existe un portafolio de servicios general del PTG
- 2) No existe una discriminación de precios de las pruebas con un orden específico
- 3) No existe un análisis de clientes, competidores, precios y diferencias entre pruebas (locales y nacionales)
- 4) No existe un mercadeo del producto
- 5) No existe un plan de costos (incluyen en sus costos los servicios ofrecidos por el PTG)
- 6) No existe un plan de inversión y de sostenimiento de los laboratorios.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Según la definición de Parque Tecnológico de la Asociación de Parques Tecnológicos de España² (APTE) un parque tecnológico se trata de un proyecto, generalmente asociado a un espacio físico, que:

- 1) Mantiene relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior.
- 2) Está diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el propio Parque.
- 3) Posee un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre las empresas y organizaciones usuarias del Parque.

Con la implementación del Plan de Gestión 2014 y el proyecto “Modelo de Sostenibilidad Económica Parque Tecnológico Guatiguará PTG”, se busca fortalecer la segunda y tercera disposición de parques de la APTE. Hay que resaltar que el PTG aún tiene deficiencias en su gestión en torno a la prestación de servicios, mercadeo, competitividad y promoción, puesto que aún se encuentra en fase de iniciación y hasta ahora se empieza a hablar de instalación de empresas. Por ello aún no se conoce una gestión óptima y organizada en el tema de la prestación de servicios.

Por otro lado, actualmente los laboratorios tienen como fin alternativo a la investigación, fomentar la sinergia con los industriales y empresarios, los cuales utilizan los servicios ofrecidos en materia de análisis de muestras, composición química de materia prima, entre otros. Así mismo, son requeridos para resolver problemas sobre el comportamiento de materiales, alternar con investigación combinada o aplicada junto con el solicitante para desarrollar

² Disponible en Internet: <http://apte.org/es/index.cfm>

mejores componentes y materiales para las industrias, con el objetivo de mejorar sus procesos y optimizar la producción.

El equipo de trabajo encargado de construir el “Modelo de sostenibilidad económica del EDI-PTG” ha realizado múltiples visitas a los laboratorios allí establecidos, identificando que la organización y/o discriminación de precios actual de los laboratorios del PTG está basada en la experiencia y guiada de acuerdo a los precios de la competencia.

Actualmente el PTG no cuenta con un programa de gestión y promoción de los servicios que prestan los laboratorios, ni existe un estudio que identifique cómo se debería implantar. Para ello, este proyecto de grado, desarrollado como parte del “Modelo de Sostenibilidad Económica del PTG”, busca realizar un análisis de competitividad de los servicios que ofrecen los laboratorios del PTG.

1.3 OBJETIVO GENERAL

Determinar y analizar los principales factores que inciden en la Competitividad de los servicios prestados por los laboratorios del PTG de manera que se evidencien las fortalezas, debilidades y desafíos a futuro.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Determinar y evaluar los recursos y capacidades por medio del análisis del entorno interno, que tienen los laboratorios para responder a distintas demandas y oportunidades en un entorno competitivo.
- II. Analizar las ventajas competitivas de los laboratorios evidenciando si tienen rendimientos superiores al promedio.
- III. Determinar la existencia o no de competencias centrales dentro de cada laboratorio.
- IV. Conocer los costos de los servicios prestados por los laboratorios del EDI-PTG.

- V. Analizar el entorno externo, como la competencia y la industria o segmento del que hace parte el PTG con el fin de identificar oportunidades y amenazas.
- VI. Conocer las debilidades y fortalezas internas de los laboratorios del EDI-PTG.

1.5 METODOLOGÍA

El método que se tiene en cuenta para resolver el problema planteado es de tipo descriptivo debido a que se pretende analizar cómo están y cómo se comportan los laboratorios del EDI-PTG en su labor de prestación de servicios dentro de un parque tecnológico. El diseño de este análisis reposa en el análisis de las 5 fuerzas competitivas de Michael Porter, concebido para estudiar a fondo los comportamientos de sectores específicos. Dicho modelo posibilita el diagnóstico propuesto dada su relevancia académica y comprensión de su dinámica a partir del análisis detallado de sus cinco componentes.

1.6 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Nuestro país tiene como propósito imperante trabajar por un desarrollo social y económico equitativo, estructurado en la ciencia, la tecnología y la innovación. Con el objetivo de cumplir con tales metas, se hace necesario contar con la participación de diferentes actores que trabajen en red, intensifiquen esfuerzos, se complementen y constituyan lo que se conoce como “ciudades del conocimiento”³. Así que es esencial que los programas y las políticas del Estado, tengan propósitos y herramientas específicas, que permitan la generación de riqueza para el país, por medio de una transformación del conocimiento en fuentes de innovación y desarrollo tecnológico. No solamente el Estado debe funcionar como actor solitario, las empresas y las universidades junto con el Estado deberán trabajar de la mano para cumplir con tales propósitos.

³ Las Ciudades del Conocimiento: Revisión Crítica y Posibilidades de Aplicación a las Ciudades Intermedias. X Coloquio Internacional de Geocrítica. Diez años de cambios en el mundo, en la geografía y en las ciencias sociales, 1999-2008. Barcelona, 26 - 30 de Mayo de 2008. Universidad de Barcelona.

Internacionalmente se encuentran más de 1,500 experiencias de parques tecnológicos y/o científicos, dentro de las que se destacan el Silicon Valley, con más de 60 años de existencia, New Songdo City en Corea, con más de 5.5 millones de metros cuadrados; Skolkovo en Moscú, que aspira a constituirse en el “Silicon Valley” de esa región del mundo. Por su parte, en Colombia se han venido impulsando diversas iniciativas, que incluyen tanto parques tecnológicos, como otros sitios de concentración de actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación⁴. Actualmente existen en Colombia once iniciativas de parques científicos y tecnológicos, de entre los cuales, los más avanzados son el Parque Tecnológico Guatiguará, el Parque Tecnológico de la Universidad Nacional de Colombia y el Parque Tecnológico Biopacífico.

1.6.1 Parque Tecnológico

Los parques tecnológicos constituyen la herramienta base en la creación de conocimiento e interacción de la innovación y el desarrollo entre centros de investigación y empresas; estos permiten que la innovación haya sido ampliamente reconocida y se empleen diferentes políticas públicas para facilitar las relaciones de intercambio de conocimiento entre la academia y la industria.

Esta creación de conocimiento necesariamente comprende la concepción de una “*Gestión Administrativa*”, la cual sin ella no es posible administrar, como un conjunto ordenado y sistemático de principios, el conocimiento que se traduce en técnicas y prácticas para el mejoramiento de procesos, productos y consecución de objetivos dentro de las organizaciones”⁵.

A partir de la gestión administrativa nace la gestión tecnológica la cual difiere en su fin pero comparte la búsqueda de competitividad por medio de la producción de conocimiento pero sin búsqueda de lucro económico. Así el objetivo principal de la gestión tecnológica, enfocada en los centros de

⁴ “II Encuentro Nacional De Parques Tecnológicos”. “Por el fortalecimiento de la política de parques tecnológicos en Colombia”.

⁵ CAMACHO, Jaime A; BECERRA Luis E y ARENAS, Piedad. “Gestión Tecnológica” 50 Años ingeniería industrial. Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Bucaramanga. p. 6.

investigación y desarrollo consiste en la “gerencia proactiva y sistemática de todos los factores, acciones y herramientas asociadas a la identificación de necesidades de cambio en el mercado, la formulación de propuestas de solución a las mismas y la exitosa comercialización de las mismas”⁶.

La investigación y el desarrollo emprendió el camino en las empresas durante las décadas de 1940 y 1950 dando a conocer una corriente de conocimiento mundial en temas como la innovación tecnológica y gestión del conocimiento, justo cuando se inició un establecimiento de políticas de innovación a nivel mundial de la mano de Joseph Schumpeter en 1940, las cuales enfatizaban en la necesidad de un aumento en el fomento de los vínculos: empresas, Estado y universidades, denominado la “La triple Hélice⁷” como metáfora a una estrategia que impulsa el crecimiento económico. En la literatura económica el concepto de innovación yace en Schumpeter y su Teoría del Desarrollo Económico de 1911, adoptado por los países desarrollados como un ingrediente vital para el mantenimiento de la prosperidad teniendo la tecnología como principal factor de la innovación.

Sin embargo, la creciente confianza en la investigación y desarrollo I+D y su relación directa con las innovaciones no detonaron, por si solas, el desarrollo tecnológico e innovador de nuestros tiempos. Ello se debió a la necesidad imperante de encauzar la innovación dentro de un proceso que pudiera multiplicarse o reproducirse como un método, no siempre exitoso y no dejarlo al azar sin un control estricto.

De esta manera se evidenció la conveniente situación de emplear una ordenanza en temas de I+D dentro de las organizaciones a tal punto de cambiar ciertos enfoques estratégicos para lograr una mejor comprensión del proceso de innovación. La gestión tecnológica se erige como el proceso de

⁶ PARISCA, Simón. Comisión Latinoamericana de Ciencia y Tecnología COLCYT. “Gestión Tecnológica y Competitividad”. p. 46.

⁷ Etzkowitz y Leydesdorff (1966) propusieron la Triple hélice como la descripción y funcionamiento del crecimiento económico en un sistema de tres componentes, que son inestables pues tienen intercambios dinámicos y se van desarrollando en espiral. Un ejemplo sería: Universidad, Empresa y Estado, creando conjuntamente riqueza con un proyecto común.

sistematización del conocimiento, dentro de un conjunto de decisiones encaminadas a la creación y desarrollo de nuevos conocimientos.

Proporcionados los saberes sobre la gestión tecnológica se inició la sistematización del conocimiento conocida como gestión de la innovación tecnológica, la cual es un proceso que lleva de una necesidad, a la investigación básica aplicada, para finalmente materializarse en un producto o en un nuevo proceso, es decir una nueva forma de hacer las cosas que satisfaga las necesidades y se inserte satisfactoriamente en los mercados para generar riqueza.

Todos estos estudios de gestión de la innovación se centraron en la aplicación interna de las organizaciones como base para la obtención de ventaja competitiva y su sostenibilidad en el largo plazo. Para el caso que nos atañe aquí el tipo de organización será por consiguiente de tipo *innovadoras*, cuyos componentes, funciones y procesos abarcan la estrategia y gestión del conocimiento coordinados de la mejor manera en pro de conseguir rendimientos superiores al promedio.

De esta manera se da inicio a la gestión de la innovación tecnológica cuyas experiencias evidenciaron que la investigación podía generar rendimientos a largo plazo, por lo cual se necesitó el apoyo de los gobiernos para promover los nuevos centros de investigación. Aun así, todo esto no era suficiente, pues se necesitaba materializar el conocimiento producto de estos centros de investigación y de las universidades, propiciando la oportunidad para que las empresas entren a jugar un papel fundamental en la aplicación del conocimiento creado, lo cual generaría la riqueza y el bienestar esperado.

Pero para hablar de un parque tecnológico es necesario rastrear el origen de este concepto. Lo primero que habría que decir es que el desarrollo de la literatura y la práctica sobre gestión tecnológica y de innovación se identifican instrumentos o herramientas que permitan el impacto necesario para el desarrollo, implantándose centros de investigación públicos, fomentando leyes para la obtención de recursos, creando incubadoras de empresas como

plataformas para tomar ideas que promuevan el desarrollo económico. Ésta nueva corriente se fue extendiendo por todo el mundo. En Latinoamérica los primeros países que comienzan a incursionar en ellas fueron México y Brasil⁸. Un buen ejemplo práctico de esta propuesta fue el de Silicon Valley, referente de los parques tecnológicos de generación espontánea, donde de manera autónoma algunas empresas se concentraron espacialmente, generando un polo de desarrollo.

El concepto de parque tecnológico se originó en los EE.UU en la década de 1950. El primer parque científico/tecnológico se estableció en California, y fue el Stanford Industrial Park (en la actualidad se conoce como Silicon Valley) en la misma década de 1950, seguido por el Parque Científico de Cambridge, en el Reino Unido y el parque de Sophia Antipolis en Francia a finales de 1960.

No fue sino hasta las décadas de 1980 y 1990 que se establecieron un número significativo de parques tecnológicos. En Noruega, el primer parque científico del Centro de Innovación de Oslo fue fundado en 1984. Actualmente, hay más de 400 parques tecnológicos en el mundo y este número sigue creciendo rápidamente debido a las iniciativas de los gobiernos combinadas con proyectos de organizaciones en pro de proporcionar las infraestructuras físicas para una economía local exitosa.

Muchos términos se utilizan para describir los parques científicos, ya que no existe una definición universalmente aceptada de un parque científico. Varios términos similares utilizados son parque de investigación, parque tecnológico, centro de ciencias, parque empresarial, centro de investigación y centro de innovación. Sin embargo, el Parque de Investigación es una expresión de uso frecuente en los EE.UU., mientras que en Canadá, Europa, Asia y América Latina, se prefieren expresiones como Parque de las Ciencias o Parque Tecnológico.

⁸ En Brasil existen aproximadamente 285 parques, incubadoras etc.

Este fenómeno empieza a ser visible por otros países entre esos Colombia, quien a finales de la década de 1980 y comienzos de 1990 por medio de Colciencias⁹, emprende capacitaciones en “gestión tecnológica” escogiendo a varias personalidades del país con conocimiento en el tema y ofreciéndoles una capacitación a nivel de cursos de extensión. Se formó un grupo reducido de personas y éste fue llevado a Brasil, por medio de un convenio con el gobierno Brasileño, para conocer las experiencias allí desarrolladas.

*Las innovaciones "no sólo son el fruto de la investigación, sino también de la asimilación y adaptación de conocimientos desarrollados, dominados y aplicados eventualmente en otros campos de actividades, pero cuya puesta en práctica en un contexto organizativo, cultural, técnico o comercial diferente constituye una novedad"*¹⁰. Sin embargo estos componentes no se cristalizan por si solos, de ello se deriva la necesidad de planear y coordinar dentro de las empresas toda actividad innovadora, componente crucial de estrategia competitiva, como resultado de un proceso que combina elementos culturales de la organización empresarial, la investigación y el desarrollo, la transferencia de tecnología, la especialización, los recursos humanos y el aprovechamiento de oportunidades tecnológicas y de mercado.

La innovación es hoy el activo corporativo más valioso para construir las ventajas competitivas sostenibles de una empresa. Como estrategia de desarrollo empresarial, la innovación no sólo está orientada a la generación de nuevos productos y procesos, sino también a la adaptación y mejora de tecnologías y a la adopción de cambios en la cultura empresarial, en fin, a la introducción permanente de cambios que permitan incrementar la productividad y competitividad de las empresas¹¹.

La evolución de la sociedad construye procesos complejos dentro de la esfera social y económica que anuncian un desarrollo técnico en tanto los procesos

⁹ Institución con una corriente conceptual más consolidada y desarrollada en temas del aprovechamiento económico del conocimiento como la investigación

¹⁰ TAPIAS, Heberto. “Gestión Tecnológica”, Informe Especial. Revista de Colciencias, Colombia Ciencia y Tecnología. Vol. 18 N° 2 Abril – Junio 2000. p. 3.

¹¹ Ibid., p. 3.

son mejorados para la eficiencia buscada por todo ser humano. Los cambios en los procesos y formas de hacer las cosas obedecen a transformaciones complejas inherentes a la tecnología y su desarrollo, determinado las condiciones en que los mercados transan sus productos.

Así el desarrollo tecnológico del que están impregnados los procesos de crecimiento económico, se fundamentan por el esfuerzo social producto de la convergencia de intereses y objetivos de la sociedad, evidenciados por problemas y necesidades que dicha sociedad enfrenta en un tiempo determinado. Dichas necesidades y problemas desencadenan la invención del ser humano en pro de mejorar condiciones y procesos, los cuales necesitan la ayuda de la organización empresarial o gestión empresarial para promover la consecución de un mismo objetivo.

Tal y como se evidencia en el siguiente párrafo de Paul Milgrom:

La coordinación y la planificación de la actividad económica nunca se consiguen gratuitamente. Se precisan recursos reales para planificar: gente con despachos, archivos, bancos de datos y el equipo de cálculo y de comunicación en los que apoyarse. Además del tiempo de los planificadores, la planificación exige tiempo de la gente de producción que debe llenar formularios, redactar informes y responder a las preguntas de los planificadores. Al término del proceso de planificación es inevitable que aparezcan errores, tanto porque los precios y los planes se apoyan parcialmente en conjeturas y en información errónea, incompleta o engañosa, como porque los fallos en los cálculos y las equivocaciones ocurren¹².

Son los errores los que evidencian la falta de información tan necesaria en la toma de decisiones organizacionales.

La innovación es un reto decisivo para la competitividad global; y para lograr empresas de éxito hay que saber cómo hacer frente a las cuestiones derivadas

¹² MILGROM, Paul "Economía, Organización y Gestión de la Empresa". Barcelona. Editorial Ariel, 1993. p. 96.

del conocimiento y los avances, aprovechando los puntos fuertes de su ubicación para la creación y comercialización de nuevos productos y servicios. En las economías avanzadas, la producción normalizada con recursos, métodos y procesos estándar, se torna insuficientes para alcanzar una ventaja competitiva. Las empresas necesitan las habilidades y capacidades para innovar en el mercado global, diseñando, inventando, produciendo y vendiendo un flujo de nuevos productos, que deberán avanzar a un ritmo superior de la tecnología más avanzada y evolucionar más rápido que sus rivales.

1.6.2 Competitividad

La competitividad se define por Schwab, como un “conjunto de instituciones, políticas y factores que se combinan para determinar el nivel de productividad de una economía y su correspondiente capacidad de generación de riqueza y la rentabilidad de las inversiones y que determinan el potencial de crecimiento económico”¹³.

Según Porter y Stern,

*...la competitividad se caracteriza por la capacidad para, dentro de los términos de los mercados libres y justos, producir bienes y servicios capaces de satisfacer las necesidades imperantes en el mercado, mantener y aumentar el flujo de ingresos de su organización en el largo plazo*¹⁴

Además, dos de las principales razones que impulsan este fortalecimiento de las presiones competitivas son la creciente movilidad internacional del capital y la apertura de los mercados en relación con los fenómenos que se derivan de la globalización.

Dicha competitividad se construye sobre la base de los participantes internos de cierta producción, como también en base al nivel de competencia que

¹³ SCHWAB, Klaus. “The Global Competitiveness Report 2010-2011” World Economic Forum. Geneva. Switzerland, 2010. p. 4.

¹⁴ PORTER, Michael y STERN, S. “Innovation: Location Matters. MIT Sloan Management Review”. Summer 2001. p.4.

alcanzan las unidades productivas. Los estudios que se han llevado a cabo sobre este tema se han construido a partir de análisis empíricos y sobre experiencias como por ejemplo el enfoque de Michael Porter. Este enfoque intenta descubrir las fuentes de competitividad de las naciones.

Así, la competitividad se entiende como la capacidad de una organización pública o privada, con ánimo de lucro o no, de sostener de manera ordenada ciertas ventajas comparativas que le permitan conseguir y optimizar una determinada posición en el mercado al que se pertenezca.

Tal y como lo indica Carlota Pérez “cuando se piensa en los procesos de crecimiento y el rol que desempeña la tecnología como motor, es necesario tener en cuenta el contexto y la dinámica de los grandes cambios [...] pues la relación entre tecnología y estrategias de desarrollo representa en esencia un nuevo sentido común aplicable a todo lo largo y ancho del aparato productivo”¹⁵.

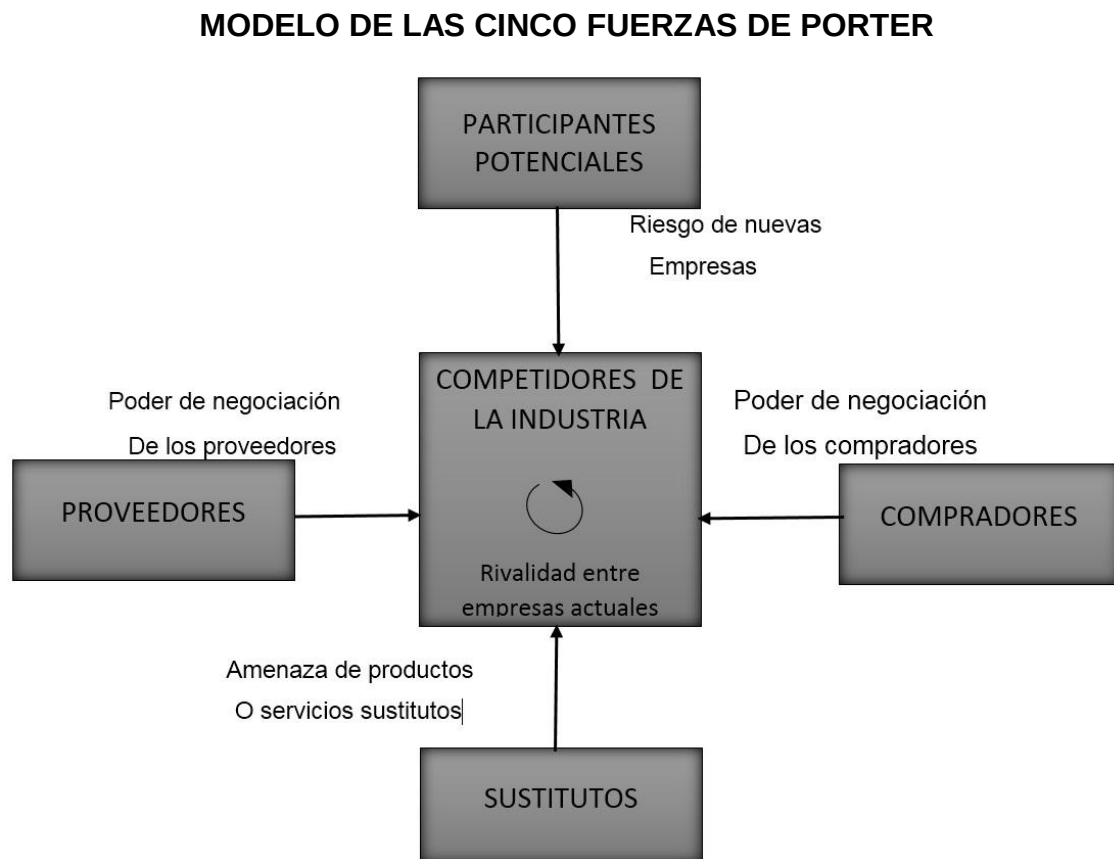
1.6.3 Modelo de las 5 fuerzas de Michael Porter

Según el punto de vista de Porter, existen cinco fuerzas que determinan la rentabilidad a largo plazo de un mercado o segmento de mercado. La empresa o las compañías deben evaluar sus objetivos y recursos frente a estas cinco fuerzas que rigen la competencia industrial. Este modelo que está plasmado en el libro “Estrategia competitiva” del propio Porter, permite realizar un análisis de lo atractivo o no de un sector en especial; esto para poder evaluar la posición actual y futura del negocio objeto de estudio y concluir si augura rentabilidad para cualquier operador desde la óptica de sus competidores.

Las cinco fuerzas descritas en este modelo son (Ver figura 1)

¹⁵ PÉREZ, Carlota. “Innovación y competitividad en la sociedad del conocimiento”. México D.F. Plaza y Valdez Editores. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato. 2009. p. 21.

Figura 1. Fuerzas que impulsan la competencia en la industria¹⁶



Fuente: Estrategia Competitiva, Michael Porter, página 20.

Seguidamente se hará un breve resumen y descripción de cada una de las fuerzas competitivas así:

Barreras de entrada – Nuevos competidores: Hace referencia a la dificultad que pueden tener los nuevos competidores a la hora de incursionar en el mercado desconocido, pues “el riesgo de que ingresen más participantes en una industria dependerá de las barreras actuales contra la entrada y también de la reacción previsible por parte de las empresas ya establecidas”¹⁷.

El poder de negociación de los proveedores: Esta fuerza depende del tipo de producto y la concentración de la cantidad de proveedores del mercado, esta

¹⁶ PORTER, Michael. “Estrategia Competitiva. Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales de la Competencia”. Trigésima Sexta Reimpresión. México D.F. Compañía Editorial Continental. 2006. p.20.

¹⁷ Ibid., p.23.

puede ser fuerte o débil dependiendo de las condiciones del mercado de la industria del proveedor y la importancia del producto que ofrece.

El poder de los compradores: Toda actividad comercial posee clientes o compradores que, de acuerdo a las características del sector, pueden tener el poder de manipular los precios a la baja o exigir determinadas características en los productos o servicios, por ejemplo cuando negocian una mejor calidad, incidiendo directamente en la rentabilidad del negocio.

Amenaza y poder de los sustitutos: Si un producto o servicio puede ser sustituido por otro nos encontramos con la amenaza de que nuestro producto o servicio sea reemplazado por un sustituto. “Los sustitutos limitan los rendimientos potenciales de un sector industrial, pues imponen un techo a los precios que pueden cobrarse rentablemente en él”¹⁸.

El poder de los competidores: Existen diversos factores que rigen la intensidad de la rivalidad competitiva y estos pueden o suelen cambiar en el largo plazo. En principio toda empresa va querer presentarse como la mejor alternativa para mantener o mejorar su posición competitiva.

¹⁸ Ibid., p. 39.

2 ANÁLISIS DEL ENTORNO EXTERNO

El entorno externo del EDI-PTG comprende múltiples dimensiones que afectan directamente e indirectamente las decisiones que allí se tomen. El proceso de análisis de entorno externo implica cuatro actividades, a saber: exploración, monitoreo, pronóstico y evaluación. Dicho entorno externo esta fraccionado en entorno general e industrial; el entorno general proporciona detalles demográficos, económicos, políticos, socioculturales, tecnológicos y globales y por el lado del entorno de la industria se conocerán los factores que influyen de forma directa en el EDI-PTG, sus acciones y respuestas competitivas, como por ejemplo la amenaza de nuevas empresas entrantes, el poder de los proveedores, el poder de los compradores, la amenaza de sustitutos del producto o servicio y la rivalidad entre los competidores.

La idea de analizar el entorno general del EDI-PTG consiste en identificar oportunidades que puedan ser explotadas y advertidas, para lograr una competitividad estratégica, e identificar las amenazas del entorno general actual lo que podría entorpecer las actividades que estén direccionadas a lograr dicha competitividad.

2.1 ACTIVIDAD PRIMERA: EXPLORACIÓN

Las experiencias en parques tecnológicos en nuestro país son incipientes debido a que aún no se cuenta con la consolidación física y organizacional, ya sea por claudicar en el intento o por el tiempo requerido para lograrlo. Debido a esto la exploración se deberá llevar a cabo en el conjunto de entidades y/o universidades que se asemejen en los servicios que el EDI-PTG actualmente está ofreciendo. Con respecto a las actividades que se ofrecen dentro del EDI-PTG se observa una creciente tendencia a fomentar el desarrollo conjunto entre empresas y entes de investigación por los resultados observados en otros países donde claramente sus resultados son bandera, llevados por todo el mundo como el caso “Silicon Valley”¹⁹.

¹⁹ Silicon Valley (Valle del Silicio) es el nombre que recibe la zona sur del área de la Bahía de San Francisco, en el norte de California, Estados Unidos. Silicon Valley aloja muchas de las mayores

Sin embargo, en la segunda fase del planteamiento inicial del PTG la idea consiste en incentivar a empresas ya reconocidas a establecerse dentro del parque y empezar a trabajar en conjunto con el objetivo de establecer esa transferencia de conocimiento que identifica a los parques tecnológicos. Pero la experiencia muestra que en lugar de empresas ya reconocidas o establecidas, lo que se necesitan son empresas en proceso de emprendimiento o las famosas Start-ups, basadas en ideas que innovan el mercado y buscan lograr procesos menos complicados y más fáciles de realizar. Las Start-up están enfocadas a diferentes temas y usos, y usualmente son empresas asociadas a la innovación, al desarrollo de tecnologías y al diseño web o desarrollo web; son empresas que se fundan con capital de riesgo.

El mercado en el que los laboratorios del EDI-PTG participa corresponde a la mayoría de sectores transformadores de materia prima, es decir a los sectores de transformación productiva como también al sector minero, entre lo que se cuenta el análisis de suelos y exploraciones de petróleo. La siguiente tabla muestra los sectores donde los laboratorios prestan sus servicios:

Tabla 2. Sectores que abarca el mercado de los laboratorios.

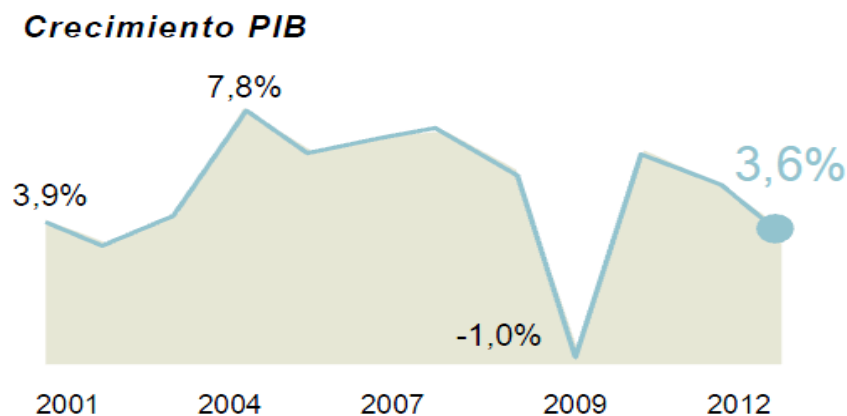
Sectores Económicos potenciales	
Sector	Cosméticos y Aseo
	Industria autopartes y vehículos
	Cuero calzado y marroquinería
	Metalmecánico
	Siderúrgico
	Lácteo
	Chocolatería, confitería y materias primas

corporaciones de tecnología del mundo y miles de pequeñas empresas en formación (Start-ups). Originalmente la denominación se relacionaba con el gran número de innovadores y fabricantes de chips de silicio fabricados allí, pero definitivamente acabó haciendo referencia a todos los negocios de alta tecnología establecidos en la zona; en la actualidad es utilizado como un metónimo para el sector de alta tecnología de Estados Unidos. A pesar del desarrollo de otros centros económicos de alta tecnología en estados Unidos y por el mundo, Silicon Valley continua siendo el centro líder para la innovación y desarrollo de alta tecnología, recibiendo un tercio (1/3) del total de la inversión de capital de riesgo en Estados Unidos.

Las condiciones geográficas y regionales indican que los laboratorios del EDI-PTG tienen como área de mercado todo el departamento de Santander y los departamentos vecinos que no cuentan con laboratorios especializados. Estos laboratorios se encuentran especialmente en las principales universidades del país. Dicho de otra manera la región geográfica y la composición étnica de la población no representa un reto en términos de diferencias y/o dificultades a la hora de comercializar sus servicios. Con respecto al entorno económico nuestra región cuenta con una economía sólida en recuperación según el informe de la cámara de comercio de octubre de 2013.

El siguiente grafico muestra el comportamiento del PIB de Santander en los últimos 10 años:

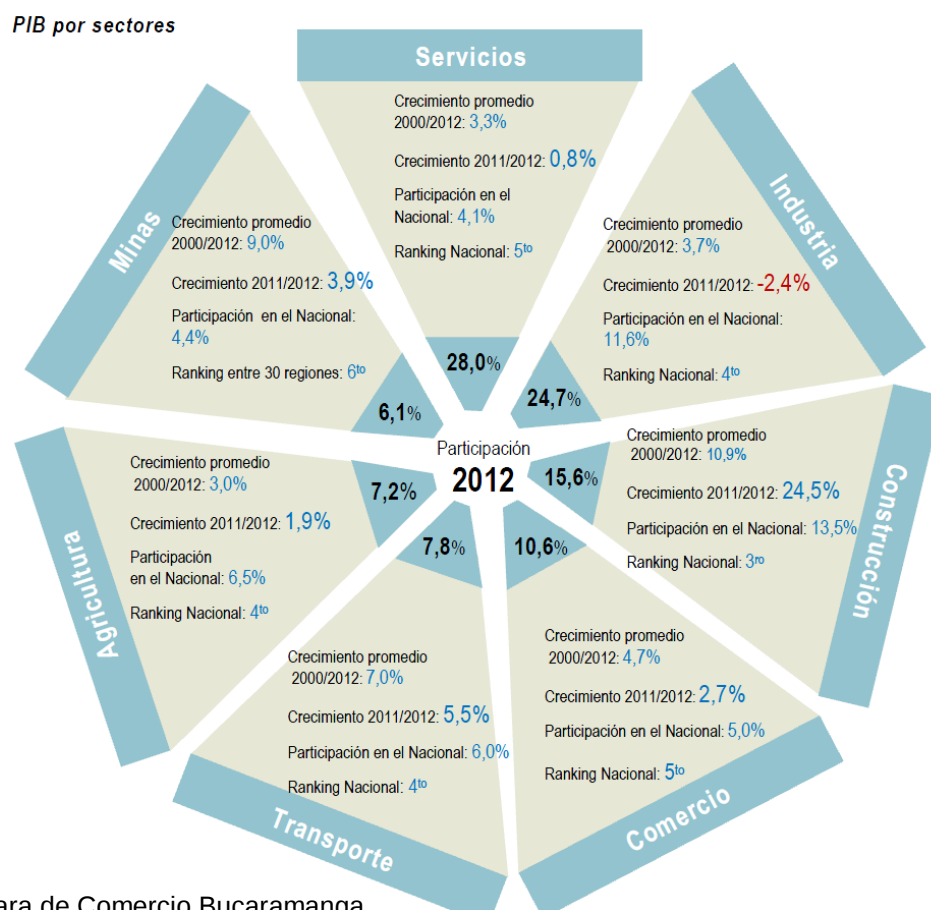
Figura 2: Comportamiento del PIB de Santander 2001-2012



Fuente: Camara de Comercio Bucaramanga, Producto Interno Bruto Santander 2012

Mientras tanto el PIB por sectores indica la reactivación del sector servicios y un crecimiento en el sector minero pero una disminución del sector industrial, clave del nicho de mercado de los laboratorios del EDI-PTG. En el siguiente grafico se muestra lo anteriormente mencionado:

Figura 3: PIB Santander por sectores



Fuente Camara de Comercio Bucaramanga,
Producto Interno Bruto Santander 2012

Por otro lado se identificó una dificultad en materia del flujo de información que se deriva del proceso que se está llevando a cabo en el PTG. No existe un canal de comunicación efectivo y con información completa que exponga y promocióne los servicios, las ventajas y la necesidad de contar con estos espacios en nuestra región. Existe una página web muy básica, donde sólo se tiene como objetivo mostrar el nombre y definiciones del PTG; a diferencia de otros parques en el viejo continente donde sus plataformas web profundizan en la importancia de hacer parte del proyecto parque tecnológico, con amplias zonas de información y contacto para con el mundo exterior.

2.2 ACTIVIDAD SEGUNDA: EXAMEN DE LAS FUERZAS COMPETITIVAS DEL MERCADO PARA LOS LABORATORIOS DEL EDI-PTG

Para el siguiente examen se seleccionó el modelo de Michael Porter de la Universidad de Harvard el cual trabaja sobre cinco fuerzas competitivas que muestran las principales características y determinantes fundamentales de la intensidad competitiva de las industrias. Aquí se analizarán el papel que desempeña cada una de las 5 fuerzas en los laboratorios del EDI-PTG.

2.2.1 Amenaza de entrada de nuevos competidores:

El análisis de los competidores es de suma importancia para el reconocimiento del sector de tal manera que se necesitan conocer las barreras de entrada lo cual permite comprobar lo apetecible del mercado y sus posibles consecuencias.

Barreras de entrada, son aquellos pequeños o grandes obstáculos que se evidencian al momento de ingresar a cualquier industria. Son entonces el cúmulo de dificultades de todo tipo que desincentiva cualquier intento de incursión en dicho mercado. Un mercado no será atractivo si existen barreras de entradas difíciles de franquear por nuevos participantes que llegan con nuevos recursos y capacidades para apoderarse de una posición de mercado.

2.2.1.1 Principales barreras del sector

Con respecto a las barreras que presenta el sector de servicios de laboratorio dentro de un parque tecnológico, a continuación se presentan las principales barreras encontradas dentro del mismo:

2.2.1.1.1 Barrera del conocimiento:

Los años de experiencia y trayectoria que tienen la mayoría de los laboratorios del EDI-PT, llamado muchas veces “know how”²⁰ genera un conocimiento

²⁰ El Know-How (del inglés saber-cómo) o Conocimiento Fundamental es una forma de transferencia de tecnología. Es una expresión anglosajona utilizada en los últimos tiempos en el comercio internacional

técnico debido a la amplia gama de capacitaciones, desarrollo de proyectos de investigación, ponencias, congresos a nivel mundial y a la fiabilidad de sus resultados. Esto se convierte en un obstáculo mayúsculo a la hora de incursionar dentro del mercado de análisis e investigación de muestras de laboratorio.

2.2.1.1.2 Barrera normativa:

Según la Norma Técnica NTC-ISO/IEC 17025 de Colombia, existen ciertos parámetros y requisitos para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. El instituto colombiano de normas técnicas y certificación INCONTEC, toma como términos y definiciones la norma internacional ISO/IEC 17000.

La norma ISO 9000 hace referencia a definiciones generales relativas a la calidad, mientras que la norma ISO/IEC 17000 establece definiciones que se refieren específicamente a la certificación y la acreditación de laboratorios. De acuerdo a las características de adecuación de los laboratorios, los equipos que son utilizados para los análisis de muestras, tienen una baja demanda dado que poseen precios extremadamente altos y sólo se consiguen en el extranjero. Por ello el mercado en el que se desenvuelven los laboratorios del EDI-PTG, no es atractivo para nuevos competidores principalmente por los altos costos que representa adecuar un laboratorio con la última tecnología tal y como lo están los laboratorios del EDI-PTG.

2.2.2 Rivalidad entre los competidores:

Teniendo en cuenta la estrategia de Porter sobre la rivalidad de los competidores, en tanto “la rivalidad entre los competidores adopta la conocida forma de manipular para alcanzar una posición, recurriendo a tácticas como al competencia de precios, las guerras de publicidad, la introducción de productos y un mejor servicio o garantías a los clientes”²¹, se evidencia que el objeto a

para denominar los conocimientos preexistentes no siempre académicos, que incluyen: técnicas, información secreta, teorías e incluso datos privados (como clientes o proveedores).

²¹ PORTER, Op. cit., p. 33.

evaluar es la competitividad de la industria, toda vez que la competencia no es más que la condición de incertidumbre que generan los participantes del mercado.

En este particular mercado la rivalidad se considera, en palabras de Porter, cortés, pues no se evidencian positivamente las características que indican que el sector sea fácilmente manipulable. La condición de rivalidad podría darse en precios, pero la escases de dichos laboratorios geográficamente hablando, hace que existan clientes cercanos, que adquieren los servicios dejando a un lado las diferencias de precio.

No se encontró ningún otro tipo de rivalidad debido a las múltiples condiciones que hacen muy particular a este mercado, como lo son la escases de laboratorios, equipos costosos y únicos en la región y la experiencia de algunos de los laboratorios. Sin embargo existe una pseudo-competencia detectada sólo en las grandes universidades públicas del país, lo cual indica que por condiciones geográficas no se da una rivalidad amarga o implacable.

La Universidad de Antioquia, la Universidad del Valle y la Universidad Nacional son las que poseen dichos equipos. Sin embargo tres de los cinco laboratorios del EDI-PTG cuentan con equipos únicos en el país. Según la información presentada por los laboratorios, sus clientes prefieren los análisis de los laboratorios del PTG debido a la alta confiabilidad proporcionada por poseer los equipos más avanzados del país.

Así mismo cuando las condiciones son similares entre los equipos y la calidad de los resultados, los clientes escogen el laboratorio más cercano a su lugar de procedencia, demostrando que la decisión de escoger un laboratorio a otro radica principalmente en la proximidad geográfica donde se encuentre y en la calidad de los resultados.

2.2.3 Poder de negociación de los proveedores:

Esta tercera fuerza define el posicionamiento de una empresa en el mercado, puesto que el poder de negociación de los insumos con los que realiza su actividad es indispensable para la fijación de precios y su competitividad frente a los rivales. Es importante señalar que la capacidad de negociación que tengan las empresas, en este caso los laboratorios encabezados por el PTG, fortalece la gestión en temas de plazos de pagos de insumos, equipos, mejores precios, lo cual contribuye a reducir precios.

En este mercado el poder de los proveedores aumenta dada la ausencia de sustitutos y la poca competencia entre proveedores; caso “Bruker” marca de los principales y más costosos equipos de cuatro de los 5 laboratorios, ya que el laboratorio de Microscopía cuenta con el microscopio de barrido Karl Zeiss y un microscopio de fuerza atómica de diferente marca; sin embargo al no existir demanda de tan costosos equipos, los proveedores mantienen sus altos precios sin incentivo a aumentarlos, lo cual no modifica su poder y lo repulsivo del mercado.

2.2.4 Poder de negociación de los compradores:

El poder de negociación de los clientes, según Porter hace referencia a la capacidad de manipular el precio establecido por la empresa; esto depende de la sensibilidad del precio y otras cuantas variables las cuales son determinadas por la cantidad de clientes que demandan el servicio y el volumen.

La principal característica que muestra el poder de negociación de los compradores es “cuando el producto de la industria influye profundamente en la calidad de los que genera el cliente, éste generalmente muestra menos sensibilidad al precio”²². Sin embargo un mercado no será atractivo cuando los clientes están muy bien organizados, o el producto tiene varios o muchos sustitutos, o el producto no es muy diferenciado o es de bajo costo para el cliente, lo que permite que pueda hacer sustituciones por igual a bajo costo.

²² Ibid., p.41.

En este segmento del mercado los compradores no se encuentran organizados lo cual lleva a que tengan poca injerencia en la asignación de precios en servicios. Al no existir claramente competidores cercanos geográficamente, ni con los mismos estándares de calidad en resultados, también se demuestra el grado mínimo de poder de los compradores. Es decir que los compradores no pueden hacer enfrentar a los oferentes entre sí.

2.2.5 Amenaza de ingreso de productos sustitutos:

Los sustitutos se contemplan como aquél producto o servicio que reemplace en forma total o parcial los ofrecidos por una empresa, es decir, que cubren la misma necesidad o demanda pero con productos de diferente competencia.

Para este mercado especial los sustitutos poseen poca atención debido a que:

- No existen tendencias que cambien la relación precio-desempeño.
- La tecnología para este sector sólo avanza en tiempos de respuesta, más no en la técnica como tal.
- Existen diferentes tipos de análisis, pero difieren en la eficacia, cantidad de elementos analizados y calidad de los análisis, lo cual no son considerados como sustitutos.

Con tales características tan especiales existe una manera en la que existan sustitutos para este preciso ejemplo. En el caso de que la tecnología cambie drásticamente lo cual se traduzca en la obtención de resultados equivalentes o mejores con equipos de bajo costo. Sin embargo según la experiencia de los laboratorios, sus pruebas y análisis sólo pueden darse con este tipo de equipos de última tecnología, variando la velocidad de análisis, más no el principio o técnica con la que se ejecutan las pruebas o análisis.

2.3 ACTIVIDAD TERCERA: MONITOREO

Continuando con las actividades para el análisis del entorno externo, la identificación y monitoreo de grupos de interés y del mercado, conduce a establecer una base importante de información en cuanto al tipo de necesidades que se están requiriendo. La incertidumbre tecnológica derivada del tipo de mercado en el que reposan los parques tecnológicos, requiere total atención a los cambios que se presenten en el mercado con el fin de ampliar los conocimientos de este, para en el corto plazo, proveer información imprescindible sobre nuevos conocimientos y formas de comercializar con éxito los servicios ofrecidos en el EDI-PTG.

Dichos grupos de interés radican actualmente en las empresas que no poseen los equipos idóneos para realizar las pruebas de rutina en pro de mejorar y conocer ampliamente los componentes de sus elementos de trabajo, como por ejemplo el caso de PROCAPS²³, quien requiere los servicios de análisis de componentes por espectrometría de masas para elementos farmacéuticos. Este es un grupo de interés de suma importancia, pues la industria farmacéutica es un sector empresarial dedicado a la fabricación, preparación y comercialización de productos químicos medicinales para el tratamiento y también la prevención de enfermedades.

Así mismo la industria de alimentos y del petróleo encuentra múltiples ofertas de análisis de elementos en todos los laboratorios del EDI-PTG, una misma muestra de un elemento puede pasar por varias pruebas en diferentes laboratorios, donde cada una de ellas evidencia diferentes compuestos y resultados para las investigaciones de las industrias.

2.4 ACTIVIDAD CUARTA: ANALISIS DE LA COMPETENCIA

El entorno de los competidores constituye el segmento final que se debe estudiar en el análisis del entorno externo. Aquí se establecerán quienes son los laboratorios competencia, si existe un parque tecnológico que también haga parte de la competencia, y se contemplarán de forma directa para conocer:

²³ PROCAPS, es una empresa comercializadora y productora de especialidades farmacéuticas cuyo domicilio social se encuentra en Barranquilla-Colombia, importante distrito portuario desde donde se desarrollan innumerables negocios de exportación e importación de productos en el país.

- ¿Qué mueve al competidor?
- ¿Qué hace y puede hacer el competidor?
- ¿Cuáles son las capacidades del competidor?

De acuerdo a la información obtenida de estas dimensiones, se podrán conocer las respuestas que espera de cada competidor y de esa manera tener claridad de las acciones de la competencia para anticipar movimientos que puedan, los laboratorios, obtener una ventaja competitiva.

2.4.1 Competencia

Con respecto a los competidores que presenta la actividad de los laboratorios del EDI-PTG, se realizó un sondeo sobre quienes poseen los mismos distintivos para considerarse competencia directa. Del anterior sondeo se identificaron los siguientes competidores directos:

Tabla 3: Listado de competidores de los laboratorios EDI-PTG

Competencia de los laboratorios del EDI-PTG

Laboratorio	Competencia
Laboratorio de Rayos X	Universidad de los Andes, Universidad Nacional Bogotá, Universidad de Antioquia, ICP, G+, UPTC.
Laboratorio de Microscopía	Laboratorios de Microscopía de las siguientes entidades: UDES, Universidad Nacional de Colombia en varias sedes, Instituto de Investigaciones en Estratigrafía de la Universidad de Caldas, Universidad del Valle, UPTC, ICP, Ingrain, Antek, Gemas, Slumberger
Laboratorio de Espectrometría de Masas	Laboratorio de Proteómica SGS
Laboratorio de Espectroscopia	Universidad de Antioquia

Lab. Resonancia Magnética Nuclear	Universidad Nacional de Colombia. Universidad del Valle.
-----------------------------------	---

Como primera medida es necesario resaltar el hecho de que ninguno de los competidores reconocidos por los propios laboratorios hace parte de un Parque Tecnológico, sea dentro o fuera de nuestro país. De acuerdo a lo mencionado anteriormente el resultado del análisis de esta competencia tendrá, necesariamente, otros componentes y características que pueden distorsionar el objeto de este trabajo.

Ello se evidencia en la consulta realizada a los laboratorios mencionados en la tabla tres, ya que aquellos que están situados dentro de claustros académicos, su proceder no corresponde exclusivamente a la venta de servicios, por el contrario su objetivo consiste en apoyar investigaciones y a las facultades y/o escuelas donde se forman nuevos profesionales.

2.5 ACTIVIDAD QUINTA: PRONÓSTICO

El pronóstico para las observaciones hechas en el PTG, advierten la necesidad de promocionar y ayudar a los start-ups dentro del PTG como estrategia implementada en otros parques con resultados exitosos. Sin embargo dadas las condiciones de mercado y los grupos de interés encontrados, se hace difícil encontrar emprendimientos en temas de tanto recorrido y especialización. No obstante los laboratorios del EDI podrán promocionarse como departamentos de I+D de aquellas empresas que no posean dichos equipos de alto costo. Allí reside una posibilidad que en el corto plazo podría representar un crecimiento en clientes y en prestación de servicios que actualmente no poseen los laboratorios del EDI-PTG.

Actualmente funcionan cinco corporaciones privadas de investigación y desarrollo, seis centros y cuatro grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander, con sus laboratorios especializados y oficinas administrativas. Son éstas: Corporación de investigaciones en Corrosión,

Corporación de Investigaciones en Asfaltos, Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico del Gas, Corporación Centro de Desarrollo Productivo de Alimentos, Corporación Centro de Mecanización Agrícola, Centros de investigación en biotecnología, metalurgia y materiales, enfermedades tropicales, medio ambiente, catálisis y corrosión, grupos de investigación en óptica, geología, petróleos y gas.

2.6 ACTIVIDAD SEXTA: EVALUACIÓN

Con respecto a las actividades que descifran el entorno externo de los laboratorios del PTG, se evidenció que aún se está cursando una de las etapas principales en el desarrollo del proyecto PTG lo cual restringe cualquier intento de mejoramiento. Sin embargo sí es posible llamar la atención en ciertas posibilidades, en primer lugar, convertirse en los centros de investigación y desarrollo de las empresas que carezcan del equipamiento necesario para este propósito y en segundo lugar, incentivar a los start-ups a incursionar dentro de las instalaciones del PTG con el propósito de que exista una transferencia de conocimientos que sirvan para el despegue de sus emprendimientos.

Como toda empresa su propósito será el de crecer en la participación del mercado, que exista una sostenibilidad económica inicialmente y en el largo plazo una rentabilidad por encima del promedio. Para lograr ventajas posicionales las cuales son la causa de los resultados de un buen desempeño se deberán tener en cuenta las siguientes disposiciones:

- Precios, tiempos de entrega y calidad óptimos para el mercado.
- Obtener rendimientos superiores al promedio.
- Establecer un nombre o marca que derive en una buena reputación.
- Valor agregado en cuanto a las características y opciones innovadoras.
- Mejor disponibilidad de horarios y despacho de los resultados.

Sin embargo se hace énfasis en la necesidad de realizar un estudio ulterior con la profundidad necesaria en torno a las áreas y sectores en los que los laboratorios del EDI-PTG se desenvuelven, por ejemplo los precios de

transferencia. Esto deberá ir acompañado de estrategias de marketing que impulsen a los laboratorios como centros importantes de investigación y desarrollo necesarios para atender a los cambios que día a día se implementan en las industrias y en los gustos de los consumidores.

3 ANÁLISIS DEL ENTORNO INTERNO

Una revisión del entorno interno del EDI proporcionará luces sobre las capacidades actuales de este, sus recursos tanto humanos como tecnológicos y si existe generación de nuevo conocimiento o transformación del ya establecido para hablar de innovación. Resaltando las competencias centrales que generan valor que son la capacidad para innovar, la fuente clave para lograr una ventaja competitiva.

Dadas las condiciones particulares del EDI-PTG, la mirada se dirige hacia el portafolio de recursos, y paquetes de capacidades y recursos heterogéneos que se han creado hasta el momento.

Este análisis del EDI del PTG se concentrará en 5 laboratorios que ya están en fase operacional, dejando al margen algunos laboratorios que aún no han sido implementados del todo. Para ello nuestro objetivo es dar luces sobre el funcionamiento, capacidades, recursos, competencias centrales que derivan en el hecho que sean competitivos o no de los siguientes laboratorios pertenecientes al EDI del PTG:

Tabla 4. Directores de los laboratorios

Laboratorios EDI-PTG y sus Directores

Laboratorio	Director
1. Laboratorio de Difracción y Rayos x	Dr. José Antonio Henao Martínez
2. Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear	Daniel Ricardo Molina Velazco
3. Laboratorio de Espectrometría de Masas	Enrique Mejía Ospino
4. Laboratorio de Microscopía	Carlos Alberto Ríos Reyes
5. Laboratorio de Espectroscopia	Rafael Cabanzo Hernández

3.1 Recursos, capacidades y competencias centrales

El EDI-PTG cuenta con recursos de importante significancia ya que cada uno de los laboratorios cuenta con equipos de última tecnología, recurso humano de alto grado de capacitación y con directores con una amplia hoja de vida que respaldan el buen nombre de cada uno de estos laboratorios.

3.1.1 Recursos

Para dar una lectura ordenada y práctica de los recursos del EDI-PTG, los recursos se clasificarán como tangibles e intangibles. Dentro de los tangibles analizaremos los recursos financieros, organizacionales, físicos y tecnológicos y por parte de los intangibles se revisaran los recursos humanos, innovaciones y la reputación.

Cada laboratorio del EDI cuenta con recursos y características similares, sin embargo no es posible tratarlos homogéneamente ya que en términos de recursos intangibles como la reputación, recursos humanos e innovaciones, difieren por su trayectoria desigual.

En términos de recursos tangibles, el EDI del PTG cuenta con una adecuación de espacio físico asignado especialmente para contener las características necesarias que un edificio de investigaciones requiere. Allí se evidencia la agrupación de recursos físicos, financieros y de tecnología puesto que el EDI cuenta con la dotación e infraestructura física y tecnológica especial, ubicada en un entorno que facilita y promueve la transferencia de conocimiento entre las empresas y los grupos de investigación.

El Edificio de Investigación cuenta con un área total de 7000 m² que alberga 41 espacios para laboratorios distribuidos en cuatro pisos según su área, Centros de Investigación, Desarrollo e Innovación al que pertenecen: Biotecnología y Agroindustria, Recursos Energéticos, Materiales, y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones²⁴.

²⁴ Disponible en Internet: <http://gtechpark.com/agentes.htm>

De los 41 espacios diseñados para albergar laboratorios de investigación hasta la fecha 13 de ellos (0.31%) se encuentran en adecuación y 23 (0.574%) se encuentran en operación y 5 (0.12%) están desocupados.

3.1.1.1 Recursos tangibles

A continuación se elaborará una tabla con los recursos tangibles que poseen los laboratorios del EDI-PTG:

Tabla 5. Recursos tangibles

Recursos Tangibles Laboratorios EDI-PTG

Recursos financieros	Los laboratorios del EDI-PTG cuentan con el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión durante las etapas de adecuación. Así mismo cuenta con recursos de Colciencias y de Regalías.
Recursos organizacionales	Aquí se evidencian problemas en cuanto a las líneas de subordinación, la planeación, el control y la coordinación, ya que no existe un gerente como tal del EDI-PTG.
Recursos físicos	La ubicación del PTG permite el fácil acceso, ampliación del proyecto; su infraestructura es sofisticada y los equipos de los laboratorios son de última tecnología especializados en los temas de cada lab.
Recursos tecnológicos	Sin duda alguna los elementos, materiales, equipos, maquinas etc. contienen la más alta tecnología, sin embargo en temas de patentes registradas aún se encuentra en fase de desarrollo. En temas como publicación de artículos, ponencias y producción académica derivado del uso de la tecnología, los laboratorios del EDI cuentan con una amplia experiencia dadas los resultados de múltiples publicaciones, ponencias etc.

Cuando se indaga por los recursos intangibles de los laboratorios del EDI-PTG, aun cuando los activos para la producción son tangibles, muchos de los

procesos para utilizar estos activos son intangibles. Por consiguiente, los procesos de aprendizaje y de potencial propio asociados con un recurso tangible, como un equipo de producción, pueden tener atributos intangibles únicos, como los procesos de control de calidad, los procesos de producción exclusivos y la tecnología, que se desarrollan con el transcurso del tiempo y crean una ventaja competitiva²⁵.

Dadas las características de un Parque tecnológico, nuestro análisis estará empapado del imperante objeto innovador que los Parques tecnológicos tienen. Así los recursos intangibles para el EDI-PTG necesariamente llevan consigo todas las características que se desprenden de la literatura en cuanto a lo que deberían ser dentro de las empresas. Quizá este sea uno de los ejemplos donde se cumplen la mayoría de las particularidades necesarias para crear ventajas competitivas desde los recursos.

3.1.1.1.1 Infraestructura física y equipos

Espectrometría de masas:

El laboratorio de espectrometría de masas está conformado por tres equipos robustos: Maldi Tof (\$1.700.000.000,00), Trampa ionica (\$ 600.000.000,00), HPR cromatografía liquido (\$250.000.000,00).

Microscopia:

El laboratorio de microscopia está conformado por tres equipos robustos: microscopio de barrido (\$ 1.555.035.360,00), microscopio Carl Ziess (\$200.208.775,00).

Espectroscopia:

El laboratorio de espectroscopia está conformado por Malvern z sizer nano zs 90 (\$90.000.000,00), microscopia con focal raman (\$7.350.000,00), espetrometro FTIR (\$120.000.000,00).

²⁵ HITT; IRELAND y HOSKISSON. "Administración estratégica. Competitividad y globalización". Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. CENGAGE Learning. 2008. p. 79.

Resonancia magnética nuclear:

El laboratorio de resonancia magnética tiene como único equipo robusto al equipo de resonancia magnética (\$1.360.000.000,00).

Rayos X:

El laboratorio de rayos x tiene tres equipos robustos, a saber: difractor D8 discover (\$1.436.861.189,56), Difractor advance (\$ 280.800.000,00), Fluorescencia de Rayos X (\$498.916.000,00).

3.1.1.2 Recursos intangibles

A continuación se establecerán en una tabla los recursos intangibles que poseen los laboratorios del EDI-PTG:

Tabla 6. Recursos intangibles

Recursos Intangibles Laboratorios EDI-PTG

Recursos humanos	Existen profesionales especializados en la operación de los equipos de última tecnología. Así mismo el director de los laboratorios cuenta con la capacidad de organización del mismo, en pro de cumplir con los objetivos y ventas de sus servicios
Recursos de innovación	Las capacidades científicas se evidencian claramente debido a la calidad de los equipos con que funcionan actualmente los laboratorios, el personal profesional evidencia preparación. La capacidad innovadora depende de que los estudios e investigaciones arrojen resultados positivos.
Recursos de reputación	Algunos directores de laboratorios gozan de alto reconocimientos académicos y del medio, con una alta reputación como resultado de sus servicios de calidad y confianza.

Tal y como se reconoce en el texto “Administración estratégica. Competitividad y globalización” de HITT, IRELAND, HOSKISSON, los recursos intangibles, en comparación con los tangibles, son una fuente superior y más potente de competencias centrales, pues “el éxito de una empresa radica en sus

capacidades intelectuales y en las de sus sistemas más que en los activos físicos. Más aun la capacidad para administrar el intelecto humano y convertirlo en productos y servicios útiles se está convirtiendo con rapidez en la habilidad determinante de esta era”²⁶.

Sin embargo allí se reconocen ciertas debilidades que restringen el avance en materia innovadora y de resultados. La capacidad de organización de las fuentes intelectuales y de coordinación de lo que se tiene con los objetivos y finalidad del PTG, no es la mejor. Las causas a esto se enumeran en el siguiente cuadro:

3.1.2 Problemas de gestión dentro del EDI-PTG

Con respecto al ámbito organización y administrativo se encontraron los siguientes problemas:

Tabla 7: Problemas de gestión EDI-PTG

Falencias en Gestión Laboratorios EDI-PTG

Administración	No existe un centro de administración de recursos ni capacidades.
Organización	La falta de un Gerente no permite la rápida producción, la multiplicación de reputación y no se traduce en productos y servicios útiles.

El recurso intangible que tiene que ver con la reputación es una fuente importante de ventaja competitiva, ya que crea valor cuando el producto es percibido con altos estándares de calidad por los grupos de interés. El ejemplo principal dentro del EDI-PTG es el laboratorio de Difracción y Rayos X en cabeza del Dr. José Antonio Henao, el cual posee más de 30 años de experiencia en el tema de los análisis y pruebas de difracción de rayos x. Así

²⁶ Ibid., p. 81.

mismo el laboratorio de Espectrometría de Masas y el de Resonancia Magnética Nuclear han logrado crearse su propia reputación al contar con equipos de última generación que aumentan la fiabilidad de los resultados de las pruebas allí analizadas.

3.1.3 Capacidades

Con respecto a las capacidades de los laboratorios del EDI-PTG, estas comprenden las tareas que son diseñadas para optimizar los resultados de las pruebas y presentar altos estándares de calidad en cuanto a la fidelidad de los resultados.

Las capacidades se evidencian cuando los recursos han sido integrados con un mismo fin, tal y como ocurre con los laboratorios del EDI-PTG, con la selección de los profesionales de apoyo idóneos en la manipulación de los equipos y muestras pertinentes, la ejecución de actividades de investigación y desarrollo y la cooperación y transmisión del conocimiento entre los diferentes laboratorios, los profesionales de los laboratorios cuentan con experiencia en sus funciones, habilidad y conocimiento único que les brinda las capacidades necesarias para afrontar los retos de la competitividad.

Sin embargo se evidencia que los laboratorios del DEI-PTG no cuentan con capacidades en áreas funcionales como lo son, los sistemas de información gerencial, administración y marketing. Aún el EDI-PTG, dada su temprana etapa de puesta en marcha, muestra deficiencias en temas que deberán ser trabajados para complementar así lo que ya se tiene lo cual es significativo.

3.2 Competencias centrales

Tal y como se señala en el texto de HITT, IRELAND, HOSKISSON, luego de tener las capacidades y los recursos, estos deberán formar las competencias centrales las cuales serán “las actividades que se desempeñan mejor en

comparación a la competencia y que permiten agregar valor único a sus bienes y servicios durante un largo periodo”²⁷.

Los siguientes criterios identifican las competencias centrales que se tienen y lo que es necesario para obtener otras.

Tabla 8. Criterios para la ventaja competitiva sostenible

Criterios para la ventaja competitiva sostenible

Capacidades valiosas	Los laboratorios del EDI-PTG aprovechan las oportunidades que el entorno externo ofrece, ya que en nuestro territorio son los únicos con los equipos especializados para los análisis de tan complejos elementos.
Capacidades singulares	Para algunos de los laboratorios del EDI-PTG como son el Lab de Espectrometría de masas y el de Difracción de rayos X, la competencia es casi nula debido a que cuentan con, o la mayor experticia en el país, con equipos únicos en el país.
Capacidades costosas de imitar	La fiabilidad y reconocimiento de tener los mejores equipos y la experiencia en años, permiten que estas capacidades sean difíciles de imitar.
Capacidades insustituibles	Para el caso del Lab de difracción y rayos x las capacidades insustituibles aplicarían al caso, por su amplia experiencia de más de 30 años.

3.2.1 Resultados de las combinaciones de los criterios de una ventaja competitiva sostenible aplicados a los laboratorios del EDI-PTG

²⁷ HITT; IRELAND y HOSKISSON, Op. cit. p. 84.

A continuación se mostraran los resultados de la aplicación de las combinaciones de criterios para lograr una ventaja competitiva de los laboratorios del EDI-PTG:

Tabla 9. Criterios ventaja competitiva Laboratorio de Difracción de Rayos X

Combinaciones para tener ventaja competitiva sostenible Rayos X

¿El recurso o la capacidad son valiosos?	¿El recurso o la capacidad son singulares?	¿El recurso o la capacidad son costosos de imitar?	¿El recurso o la capacidad son insustituibles?	Consecuencia para la competencia	Implicaciones para el desempeño
Sí	Sí	Sí	Sí	Ventaja competitiva sostenible	Rendimientos superiores al promedio

Como se puede observar el laboratorio de Rayos X cuenta con la combinación perfecta de criterios para lograr una ventaja competitiva que le proporcione rendimientos superiores al promedio. El recurso y sus capacidades son determinantes a la hora de evaluar su desempeño ya que la marcada experiencia, buen nombre, equipos de última generación y la dificultad de imitar y sustituir el recurso les permite desenvolverse en una situación inmejorable.

Tabla 10. Criterios ventaja competitiva Laboratorio de Resonancia magnética nuclear RMN

Combinaciones para tener ventaja competitiva sostenible RMN

El recurso o la capacidad son valiosos?	¿El recurso o la capacidad son singulares?	¿El recurso o la capacidad son costosos de imitar?	¿El recurso o la capacidad son insustituibles?	Consecuencia para la competencia	Implicaciones para el desempeño

Sí	Sí	Sí	Sí	Ventaja competitiva sostenible	Rendimientos superiores al promedio
----	----	----	----	--------------------------------	-------------------------------------

Como se puede observar el laboratorio de RMN cuenta con una combinación perfecta de criterios para lograr una ventaja competitiva que le proporcione rendimientos superiores al promedio. De igual manera como el laboratorio de rayos x, RMN cuenta con recursos únicos en el país y capacidades tanto por su equipo principal y la calidad de análisis que de este se desprenden.

Tabla 11. Criterios ventaja competitiva Laboratorio de Espectrometría de masas

Combinaciones para tener ventaja competitiva sostenible Espectrometría de Masas

¿El recurso o la capacidad son valiosos?	¿El recurso o la capacidad son singulares?	¿El recurso o la capacidad son costosos de imitar?	¿El recurso o la capacidad son insustituibles?	Consecuencia para la competencia	Implicaciones para el desempeño
Sí	Sí	Sí	No	Ventaja competitiva sostenible	Rendimientos superiores al promedio

Como se puede observar el laboratorio de Espectrometría de Masas cuenta con una combinación aceptable de criterios para lograr una ventaja competitiva que le proporcione rendimientos superiores al promedio. Esto se debe a la imposibilidad de adquirir esta clase de equipos tan costosos, sin embargo posee una debilidad en tanto sus servicios pueden ser suplidos por otros equipos menos especializados con resultados de calidad y profundidad baja.

Tabla 12. Criterios ventaja competitiva Laboratorio de Microscopia

Combinaciones para tener ventaja competitiva sostenible Microscopía

¿El recurso o la capacidad	¿El recurso o la capacidad	¿El recurso o la capacidad	¿El recurso o la capacidad son	Consecuencia para la competencia	Implicaciones para el desempeño
----------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

son valiosos?	son singulares?	son costosos de imitar?	insustituibles?		
Sí	Sí	No	No	Ventaja competitiva temporal	Rendimientos entre el promedio y superiores al promedio

Para el caso del laboratorio de Microscopía se evidencia que los criterios no son del todo favorables puesto que se encuentra la posibilidad de reemplazar fácilmente los equipos, por lo tanto éstos serán fácilmente sustituibles. Sin embargo estas falencias dejan al laboratorio con una ventaja competitiva temporal a expensas de incorporar nuevos y mejores equipos que la tecnología provea para seguir proporcionando tal competitividad.

Tabla 13. Criterios ventaja competitiva Laboratorio de Espectroscopía

Combinaciones para tener ventaja competitiva sostenible Espectroscopía

¿El recurso o la capacidad son valiosos?	¿El recurso o la capacidad son singulares?	¿El recurso o la capacidad son costosos de imitar?	¿El recurso o la capacidad son insustituibles?	Consecuencia para la competencia	Implicaciones para el desempeño
Sí	Sí	No	No	Ventaja competitiva temporal	Rendimientos entre el promedio y superiores al promedio

Para el caso del laboratorio de Espectroscopía se evidencia que los criterios no son del todo propicios en relación con sus capacidades y experiencia del mismo; esto debido a que en estos momentos aún se encuentra en proceso de adecuación y no ha podido funcionar completamente. Sin embargo esta falencia se mejorará con la puesta en marcha oportuna y un buen trabajo de marketing y ventas. Por ahora se evidencia una ventaja competitiva temporal.

3.3 Ingresos y costos del laboratorio central del EDI

Con respecto a los ingresos y costos de los laboratorios, a continuación se presentan los costos promedios mensuales y los ingresos promedios del laboratorio central de Edificio de Investigación del Parque Tecnológico de Guatiguará. Los costos totales incluyen: Consumo de energía²⁸, agua, arriendo²⁹, salarios de los integrantes del laboratorio³⁰, salario de la secretaria, depreciación mensual de quipos y el mantenimiento de los equipos.

Por otro lado, los ingresos se obtuvieron de diferentes fuentes, para el caso del laboratorio de “Rayos X” se tomó el promedio de ingresos del 2013 declarados en el informe anual de gestión, para el lab de “Resonancia Magnética Nuclear” se obtuvo el promedio de ingresos del 2013 reportado en el sistema de información financiero y para los casos de “Microscopía” y “Espectrometría” los ingresos fueron auto reportados por los profesionales del laboratorio³¹. Hay que tomar en cuenta que el laboratorio de “Espectroscopia” comenzó su operación en diciembre del 2013³².

Tabla 14. Estado financiero de los laboratorios EDI-PTG

LABORATORIO	COSTOS TOTALES	INGRESOS	BENEFICIOS
Rayos X	\$ 26.495.842,81	\$ 25.767.558,33	\$ -728.284,47
Espectrometría de Masas	\$ 22.157.757,73	\$ 376.500,00	\$ -21.781.257,73
Microscopía	\$ 19.484.438,33	\$ 4.160.000,00	\$ -15.324.438,33
Resonancia Magnética Nuclear	\$ 20.628.703,84	\$ 3.633.612,50	\$ -16.995.091,34
Espectroscopia	\$ 9.934.530,11	\$ 433.000	\$ -9.950.530,11

Fuente: Departamento financiero VIE.

El cuadro anterior nos indica que ninguno de los laboratorios está teniendo rendimientos superiores al promedio debido a la baja comercialización de sus

²⁸ El consumo de energía se encuentra discriminado en: consumo del laboratorio, participación del consumo de energía por aire acondicionado, iluminación del EDI y otros consumos de energía del EDI.

²⁹ El canon de arrendamiento fue fijado por la resolución 397 del 2012, la cual fija en 5.3% de 1 SMMLV por metro cuadrado.

³⁰ En los salarios de los integrantes de los laboratorios no se incluyó el salario del director de laboratorio.

³¹ Los ingresos auto reportados fueron del mes de abril del 2014.

³² Los ingresos son el promedio de los ingresos desde el mes de diciembre 2013 hasta el mes de abril 2014.

servicios como resultado de la etapa inicial en la que se encuentra el parque tecnológico en estos momentos. La ausencia de empresas dentro del PTG restringe la venta y transferencia de servicios lo cual catapultaría sus beneficios de manera significativa.

3.4 Competencias, fortalezas, debilidades y decisiones estratégicas

No cabe duda que las fortalezas de los laboratorios del EDI-PTG son variadas y que se podría sacar más provecho de ellas. No obstante las debilidades en torno a la gestión administrativa, marketing y en materia organizacional son visibles y se hace imperante trabajar en ello. Las competencias centrales de los laboratorios residen en la combinación ideal de recursos y capacidades en tenencia de equipos de última tecnología, pocos en el país ya que son muy costosos y no se pueden imitar, contar con un personal profesional especializado con apoyo adecuado y directores con los más altos estándares académicos y alta reputación.

Una de las fortalezas a destacar es la etapa inicial en la que se encuentra actualmente el PTG, puesto que aún falta que las empresas se establezcan dentro de las instalaciones del PTG y empiece la verdadera transferencia y creación de conocimiento lo cual catapultará al PTG hacia mejores vientos. Como aún falta mucho por establecerse, el PTG cuenta con la opción de rediseñar estrategias en los temas que se presenta debilidades, que permitan complementar los puntos frágiles.

4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL LABORATORIO CENTRAL

A continuación se presentará la estructura organizacional que tiene actualmente el Edificio de Investigaciones Central del Parque Tecnológico Guatiguará.

Figura 4: Estructura Organizacional Del Laboratorio Central



Fuente: Elaboración propia

Las instalaciones el Laboratorio Central, compuesto por una serie de los llamados 'laboratorios robustos', son equipos dotados de alta tecnología y talento humano con alta experiencia y calidad, en los que se ofrecen amplias posibilidades de investigación dirigidas a los desarrollos empresariales e industriales que requiere el país:

- Laboratorio de Supercomputación y Alto Rendimiento

- Laboratorio de Microscopía
- Laboratorio de Difracción de Rayos X
- Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear
- Laboratorio de Espectrometría de Masas
- Laboratorio de Espectroscopia

Dicha infraestructura del PTG, que en la actualidad es considerada por expertos en parques tecnológicos como única en el país, da soporte a las cuatro áreas estratégicas de investigación: biotecnología, recursos energéticos, materiales y tecnologías de la información y la comunicación; sumadas a las posibilidades que extienden los laboratorios donde se podrán ejecutar desarrollos en las áreas de metalmecánica, metalúrgica, química, farmacéutica, agroindustria, geominería, construcción e investigaciones en salud, entre otras amplias posibilidades, muy acordes con el potencial de la región santandereana.

Allí los industriales y empresarios podrán utilizar los servicios ofrecidos en materia de análisis de muestras, composición química de materia prima, resolver problemas sobre el comportamiento de materiales, además de poder desarrollar investigación combinada o aplicada junto con el solicitante para desarrollar mejores componentes y materiales para las industrias, con el objetivo de mejorar sus procesos y optimizar la producción científica y tecnológica, la transferencia de sus resultados de investigación, así como la realización de actividades de extensión que contribuyan al desarrollo de la sociedad y a su propia sostenibilidad.

Actualmente los laboratorios carecen de actividades de promoción con respecto a los servicios que prestan y sus actividades en general. No existe una gestión de promoción ni de publicidad en páginas web. Hasta ahora los directores de cada laboratorio se han encargado de hacer su propia promoción durante los eventos a los que asisten, como por ejemplo en congresos, por el voz a voz y en algunos casos por su “Good Will” creado por muchos años de experiencia.

4.1 ESTUDIO DE COSTOS DEL LABORATORIO CENTRAL

Se han efectuado los cálculos de costos de las pruebas que el laboratorio central ofrece. La realización de la estructura de costos para los servicios de los Laboratorios del edificio de investigaciones siguió la siguiente metodología:

Definición de servicios: Esta fase tiene como propósito establecer los servicios tecnológicos que el laboratorio oferta tanto a clientes internos como externos. De esta forma, fueron incluidos los servicios derivados de cada análisis.

Identificación y costeo de recursos: Se identificaron los recursos empleados en la prestación de los servicios tecnológicos de los laboratorios. De esta forma, se contemplaron recursos tanto de tipo humano y tecnológico, como de materiales, elementos y otros insumos, involucrados en la realización de las pruebas. Una vez establecidos los recursos requeridos, se procedió a solicitar su cotización a fin de favorecer la determinación del costo por unidad, insumo fundamental de la estructura.

Definición de recursos por servicio: En esta fase se estableció la relación entre los recursos identificados en la fase anterior y cada uno de los servicios a ofertar. Para este fin, se realizaron reuniones de trabajo con los Jefes de los Laboratorios y los profesionales de cada laboratorio para fijar los recursos empleados en cada uno de los servicios, determinando cantidades y/o tiempos de utilización de acuerdo al caso.

Realización de la estructura de costos: Con la información recolectada, se realizó la división de los costos en materia prima, talento humano y costos indirectos del servicio, los cuales fueron ingresados a una hoja de cálculo.

Concretamente los costos se han estimado según los materiales usados tanto en la preparación de muestras y su análisis, en el uso de los equipos, tiempo de los operarios y costos fijos de electricidad, agua y arriendo.

Tabla 15. Laboratorios a los que se les ha calculado los costos de prueba:

Pruebas calculadas

Laboratorio	Prueba/Tipo de Análisis
Laboratorio de Microscopía	Microscopia Electrónica de Barrido
Laboratorio de Espectrometría de Masas	Identificación de proteínas Toma de espectro de masas
Laboratorio de Difracción y Rayos X	Análisis Cualitativo Análisis Cuantitativo Haz Rasante % Cristalinidad Toma de datos (refinamiento) Alquiler de equipo Análisis Elemental WXRf
Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear	Todas las secuencias de pulsos Caracterización Estructural de Compuestos Orgánicos Caracterización Estructural de Compuestos Inorgánicos Estudios de Dinámica Molecular

4.1.1 Supuestos del cálculo

La estructura de costos ejecutada tuvo las siguientes premisas para los cálculos realizados:

- Los criterios base para la asignación de los costos fijos y variables a cada servicio fueron la duración de las pruebas y las cantidad de recursos utilizados en ella. De esta forma, el tiempo de utilización de los equipos determinó elementos del costo como seguros y depreciaciones,

el tiempo invertido por los profesionales. Se estableció el costo a cargar por talento humano, por duración total de las pruebas y se fijó el valor de todos los costos fijos. Por otro lado, el valor de materiales y reactivos fue asignado con base en las cantidades empleadas y su costo en el mercado.

- Para efectos del cálculo de las tarifas se identifican dos tipos de clientes. De un lado, se encuentran los profesores e investigadores de la Universidad, quienes en el desarrollo de proyectos de investigación o extensión requieren de la aplicación de las técnicas variadas de los laboratorios. De otro lado, están los clientes externos, compuestos por clientes empresariales e investigadores ajenos a la Universidad que solicitan los servicios tecnológicos ofrecidos por estas unidades. En consecuencia, y en virtud de privilegiar a los miembros de la comunidad UIS, se estableció una tarifa preferencial para éstos.
- Sólo se considera el mantenimiento de los equipos robustos.
- Se asume una jornada laboral de 40 horas a la semana.
- Se estima un porcentaje de utilidad de 10% del costo total.
- El Acuerdo 103 de 2010 que reglamenta los requisitos y procedimientos administrativos para la gestión de proyectos de extensión y educación continuada en la Universidad Industrial de Santander establece que las actividades de extensión que se realicen deben generar una contribución para la Universidad del once por ciento (11%) de su valor y un producido neto positivo en efectivo (PNP) adicional de al menos el 7%.

4.1.2 Resultados obtenidos

La estructura de costos cuenta con las siguientes características:

- Costos de infraestructura
- Costos de utilización de equipos
- Costos del talento humano indirecto
- Costos de instrumentación
- Costos de materia prima e insumos
- Costos de talento humano directo
- Depreciación de equipos
- Mobiliario y equipo de oficina

La siguiente figura corresponde al ejemplo de estructura de costos laboratorio de Rayos X y Difracción.

Figura 5: Estructura de costos para la prueba de análisis cualitativo del laboratorio de Rayos X

Análisis cualitativo- Identificación de fases cristalinas NO arcillosas				
Materia Prima				
ETAPA	INSUMO	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	Alcohol	ml	2	\$ 17
	Papel Absorbente	Hoja	1	\$ 52
	Jabón Líquido	ml	1	\$ 1
	España de lavar	unid.	1	\$ 600
	Parafina Líquida	ml	0,2	\$ 87
	Bolsa de empaque hermética pequeña	unid.	1	\$ 30
	Bolsa de empaque hermética mediana	unid.	0,5	\$ 18
	Cinta Transparente de embalaje	m	0,1	\$ 6
TOTAL PREPARACIÓN DE LA MUESTRA POR PRUEBA				\$ 811
MEDICIÓN DE LA MUESTRA	Tubo de Rayos-X (1 tubo)	hrs	0,26666667	\$ 1.533
TOTAL MEDICIÓN DE LA MUESTRA POR PRUEBA				\$ 1.533
ANÁLISIS	Papel para reporte de informes	Hojas	5	\$ 76
	Sobre de manila carta	unid.	1	\$ 155
TOTAL ANÁLISIS POR PRUEBA				\$ 231
TOTALES POR PRUEBA			\$	2.575
Software y/o base de datos	Precio anual de la licencia	Tiempo de utilización (hr)	Costo	
Base de Datos PDF 2	\$ 2.000.000,00	0,5	\$ 621	
Base de Datos PDF 4	\$ 2.000.000,00	0,5	\$ 621	
TOTAL POR PRUEBA			\$	1.042

Personal					
	NOMBRE	TIEMPO INVERTIDO (hr)	DETALLE	\$/Hora	COSTO
Directa	Profesional de Lab.	2,52	30 Preparación de la muestra 16 Utilización Eq. Advance 60 Análisis cualitativo en PC 45 Elaboración del informe	\$ 19.158,94	\$ 48.216,66
	Jefe de Laboratorio	0,33	20 Revisión informe	\$ 166.000,00	\$ 55.333,33
TOTAL POR PRUEBA					\$ 103.549,99
Costos indirectos del servicio					
Costo de infraestructura					
Concepto	Consumo Mensual		Precio	Costo	
Arriendo	96	m2	\$ 20.000,00 / m2	\$ 1.920.000,00	
Consumo telefónico				\$ 30.000,00	
Consumo Energía	37,5	KW/h	\$ 348,30 /kWh	\$ 13.061,25	
Consumo Energético adi	3,2	KW/h	\$ 348,30 /kWh	\$ 178.329,60	
Papelaría				\$ 30.000,00	
Depreciación muebles				\$ 194.398,60	
Total costo mensual					\$ 2.365.789,45
Duración total de la prueba en horas					2,85
COSTO POR PRUEBA					\$ 42.140,62
Costo de utilización del equipo					
Concepto	Equipo	Tiempo de utilización	Detalle	\$/hora	Costo
Depreciación	DIFRACTÓMETRO ADVANCE	0,27	16 mins en eq.	\$ 10.237,50	\$ 2.730,00
Seguros	DIFRACTÓMETRO ADVANCE	0,27	16 mins en eq.	\$ 305,70	\$ 81,52
Mantenimiento	DIFRACTÓMETRO ADVANCE	0,27	16 mins en eq.	\$ 10.416,67	\$ 2.812,50
COSTO POR PRUEBA					\$ 5.624,02
Mano de obra indirecta					
Nombre	Tiempo invertido (hr)	Detalle	\$/hora	Costo	
Secretaria Lab Central	0,5	Facturación, envío de fa	\$ 7.500,00	\$ 3.750,00	
COSTO POR PRUEBA					\$ 3.750,00
Instrumentación					
Nombre	Precio de compra	Duración aprx. (Meses)	Costo mensual	\$/hora	
Tamices 400 Mesh	\$ 139.200,00	36	\$ 3.866,67	\$ 24,17	
Tamices 500 Mesh	\$ 164.140,00	36	\$ 4.559,44	\$ 28,50	
Pincel	\$ 2.000,00	5	\$ 400,00	\$ 2,50	
Microespátula	\$ 30.740,00	24	\$ 1.280,83	\$ 8,01	
Barra magnética de agitación	\$ 29.928,00	36	\$ 831,33	\$ 5,20	
Tijeras	\$ 9.400,00	36	\$ 261,11	\$ 1,63	
Bisturi	\$ 3.000,00	12	\$ 250,00	\$ 1,56	
COSTO POR PRUEBA					\$ 71,66

TOTAL POR PRUEBA					
COSTO TOTAL DE LA PRUEBA Y PRECIO DE VENTA					
Mano de obra	\$	103.549,99			
Materiales directos	\$	3.616,64			
CIF (Arriendo, energía, utilización del equipo, mano de obra indirecta, instrumentación)	\$	51.586,20			
Costo total de prestación del servicio	\$	158.752,83	\$	136.000,00	
Margen de utilidad esperado		10%			
Precio de venta SIN contribución UIS	\$	174.628,12			
Precio de venta FINAL	\$	212.961,12			

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos en los cálculos de costos de las principales pruebas de los laboratorios del EDI-PTG, se identificó que en primera medida los cálculos anteriores en costos y precios de venta, estaban basados en aproximaciones, debido a la falta de apoderamiento de un departamento específico. Sin embargo en estos momentos, todos los laboratorios se encuentran elaborando dichas estructuras con el apoyo del personal encargado del proyecto liderado por la VIE llamado “Modelo de Sostenibilidad Económico PTG”.

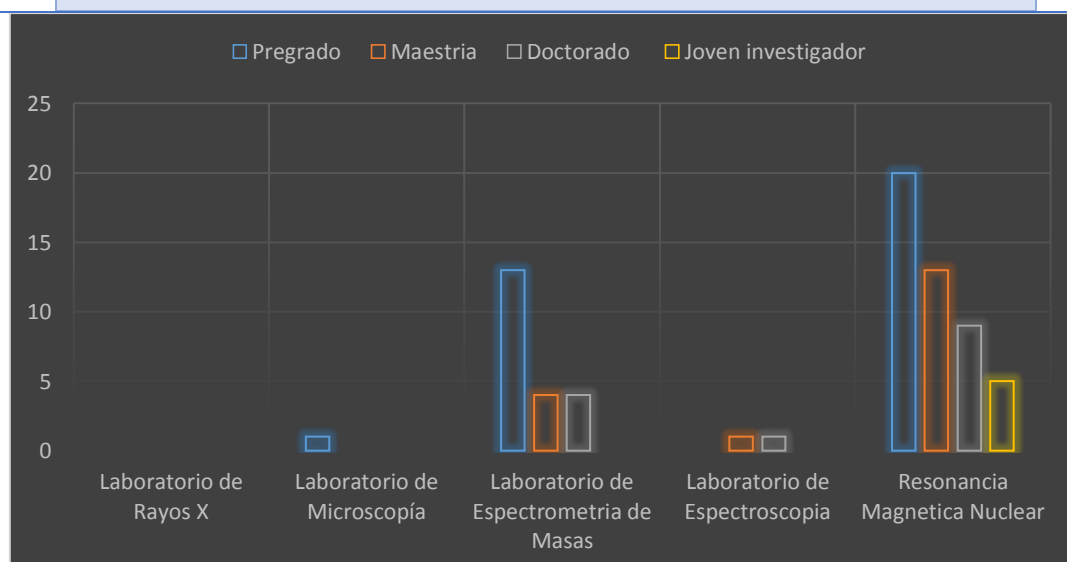
4.2 MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA DEL LABORATORIO CENTRAL

Para medir la productividad académica de los laboratorios se diseñó una encuesta compuesta por 23 preguntas que abarcan 4 temáticas, a saber: Identificación del laboratorio, formación de capital humano directo y productividad intelectual directa e indirecta.

A continuación se presenta algunos resultados relevantes de la encuesta.

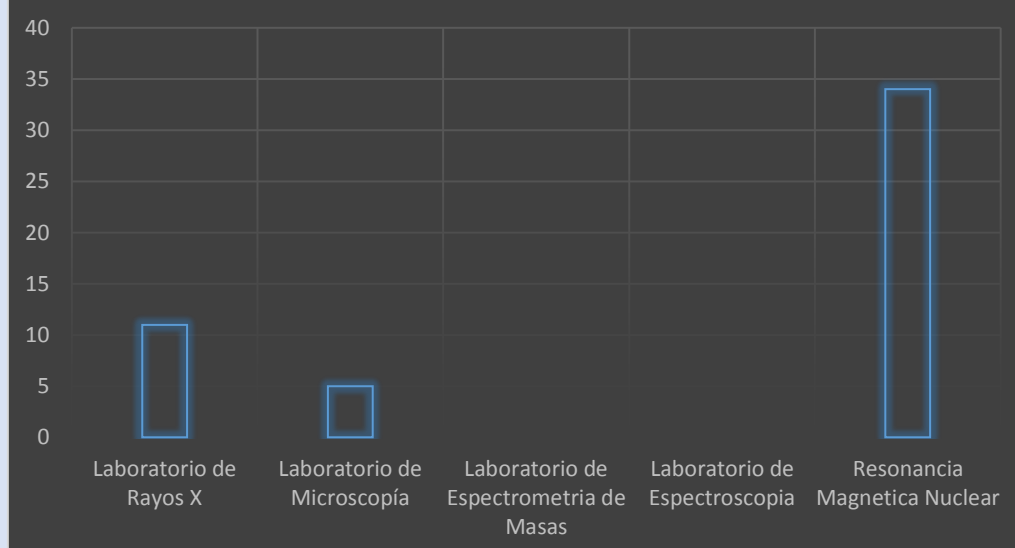
Figura 6. Estudiantes UIS que realizan actividades en el laboratorio central

	Pregrado	Maestría	Doctorado	Joven investigador
Laboratorio de Rayos X	0	0	0	0
Laboratorio de Microscopía	1	0	0	0
Laboratorio de Espectrometría de Masas	13	4	4	0
Laboratorio de Espectroscopia	0	1	1	0
Resonancia Magnética Nuclear	20	13	9	5



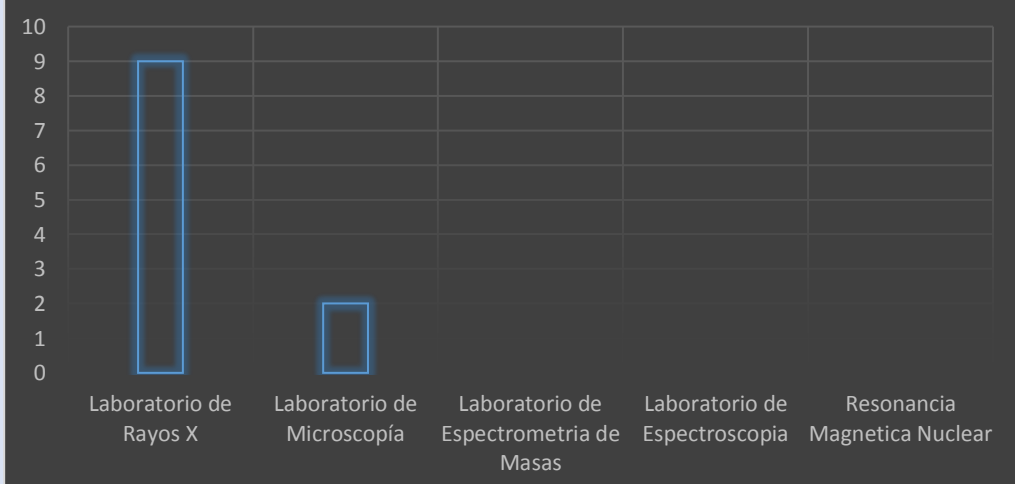
En la figura 6 se observa que el laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear tiene la mayor cantidad de estudiante UIS que, actualmente, realizan actividades de investigación en el laboratorio central. Seguido del Laboratorio de Espectrometría de Masas.

Figura 7. Artículos publicados en revistas indexadas por parte de los integrantes del laboratorio producto del trabajo en el laboratorio

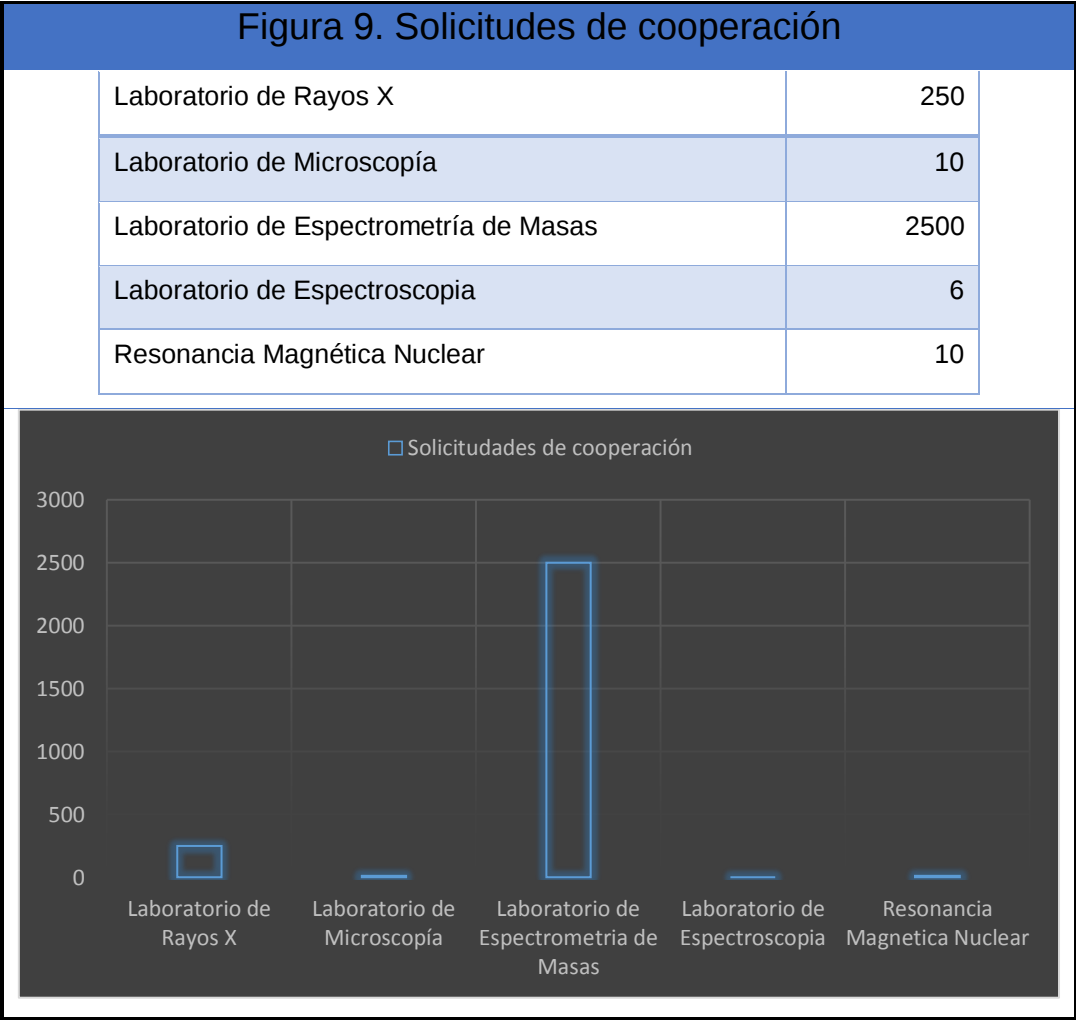


En la figura 7 se observa que el grupo de Resonancia Magnética Nuclear tiene 34 publicaciones en revistas indexadas en los últimos dos años, seguido del Laboratorio de Rayos X con 11 publicaciones y el Laboratorio de Microscopía con 5.

Figura 8. Ponencias realizadas por los integrantes del grupo haciendo uso de los equipos del laboratorio



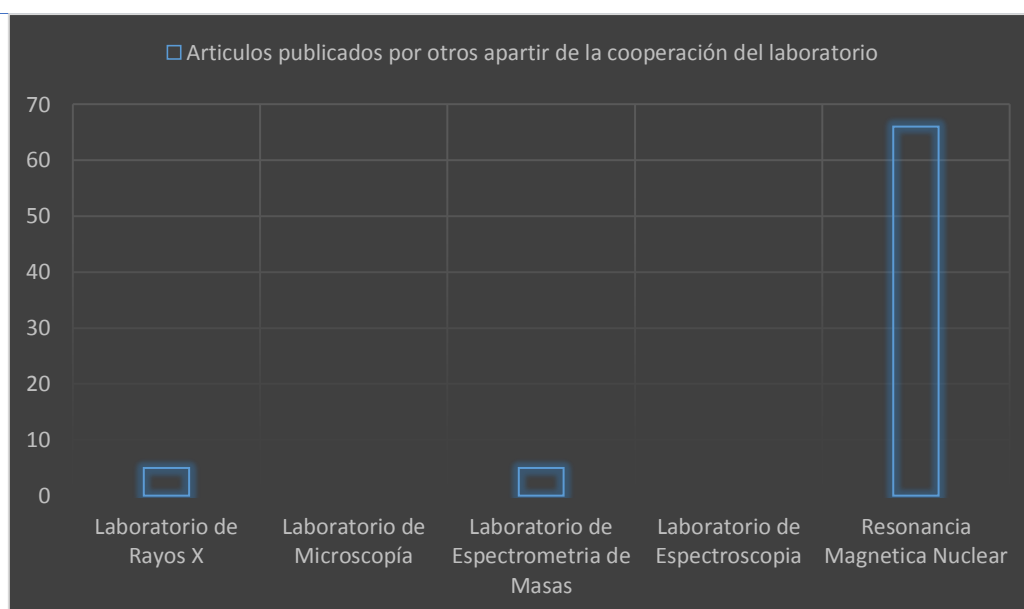
En la figura 8 se presenta la cantidad de ponencias realizadas por los laboratorios robustos en el laboratorio central. Allí sobresalen los Laboratorios de Rayos X y Microscopía al haber realizado 9 y 2 ponencias en los últimos dos años.



En la figura 9 se muestran el número de solicitudes de cooperación hechas a cada uno de los laboratorios robustos del PTG. En primer lugar se encuentra el Laboratorio de Espectrometría de Masas con 2500 solicitudes de cooperación seguido del Laboratorio de Rayos X con 250, Microscopía con 10, Resonancia Magnética Nuclear con 10 y de Espectroscopia con 6.

Figura 10. Artículos publicados por otros a partir de la cooperación del laboratorio

Laboratorio de Rayos X	5
Laboratorio de Microscopía	0
Laboratorio de Espectrometría de Masas	5
Laboratorio de Espectroscopia	0
Resonancia Magnética Nuclear	66



En la figura 10 se presenta la cantidad de artículos publicados por otros grupos de investigación a partir de la cooperación de cada uno de los laboratorios del laboratorio central. En el primer lugar de cooperación encontramos al Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear con 66 artículo publicados, seguido de los Laboratorio de Rayos X y Espectrometría de Masas con 5 artículos publicados a raíz de su ayuda.

4.3 COLABORACIÓN ENTRE LOS LABORATORIOS DEL LABORATORIO CENTRAL Y LOS GRUPOS Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UIS

A continuación se presenta de manera gráfica la relación de la cooperación entre los laboratorios y los grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander.

Figura 11. Colaboración Lab Rayos X

“Grupos de investigación a los cuales asiste el Laboratorio de rayos X”

A1	CINTROP CEMOS	CICAT GISEL	GIC	GIRG	CIBIMOL	GOTS	GIQUE	GBQT	GIBIM	CRON-MASS		
A	FiloEn										INNOTEC	CIMBIOS
B	EPICLIN	CEIAM	CIDES	GRM	GIHENC	GIEMA	G-PAD	CPS	CICTA	GIP		
	GIMG	PAIDOS	LEAM	G.I.D.T.N.M	H.A.R.I	GUINDESS	RadioGis	EMAR	P.S.R.H.E	INME		
	OEECV	M.A.V.	INTERFASE	GMPH	OPALO	GRINFER	V.A.B.T.	LSO	GIEIM	GIIB		
N.C. UIS-UPB												
C	GENETICA	POLIMEROS	GEBio	GIMBA	ATENEA	STI	CIDUS	GIFTEX	EDUMAT	E.D.A.D		
	FIDMACO	POLITEIA	GIBIBM	GIM	GIEP	GEPS	LOOBio	ALCOM	SYP			
D	CUYNACO	GIDROT	GIDJC	O.R.D.H.S.	SIMON	F&M	GIEFIVET					
R	GED	GIEM	GIGBA	GENTE	CIAGRO	DICBOT	DICBOT	T.CERO				
Ayudados por la UIS sin Reconocimiento de Colciencias	G. I. en Comunicación Educativa-GEMA				Paidopolis			GINO			ANESTIDOC	GERMINA
	G. I. en Materiales Fotónicos				G. I. PROMETEO			G. I. en Cirugías y Especialidades CRICES-UIS				
	G. I. en Química Industrial y Polímeros				Calidad Educativa y Gestión Escolar			Grupo de Electrocardiografía				
	G. I. en Didácticas del lenguaje, las lenguas extranjeras y la literatura- GLOTTA				Grupo en Predicción y Modelamiento Hidroclimático			Medicina Dirigida a la intervención en tabaquismo				
					G.I. en Geología de hidrocarburos y Carbones							

Fuente: Lista Preliminar Convocatoria 640 Colciencias

Figura 12. Colaboración Lab Microscopía

“Grupos de investigación a los cuales asiste el Laboratorio de Microscopía”

A1	CINTROP	CICAT	GIC	GIRG	CIBIMOL	GOTS	GIQUE	GBQT	GIBIM	CRON-MASS	
	CEMOS	GISEL									
A	FiloEn INNOTEC CIBIOS										
B	EPICLIN	CEIAM	CIDES	GRM	GIHENC	GIEMA	G-PAD	CPS	CICTA	GIP	
	GIMG	PAIDOS	LEAM	G.I.D.T.N.M	H.A.R.I	GUINDESS	RadioGIS	EMAR	P.S.R.H.E	INME	
	OEECV	M.A.V.	INTERFASE	GMPH	OPALO	GRINFER	V.A.B.T.	LSO	GIEIM	GIIB	
	N.C. UIS-UPB										
C	GENETICA	POLIMEROS	GEBio	GIMBA	ATENEA	STI	CIDUS	GIFTEX	EDUMAT	E.D.A.D	
	FIDMACO	POLITEIA	GIBIBM	GIM	GIEP	GEPS	LQOBio	ALCOM	SYP		
D	CUYNACO	GIDROT	GIDJC	O.R.D.H.S.	SIMON	F&M	GIEFIVET				
R	GED	GIEM	GIGBA	GENTE	CIAGRO	DICBOT	DICBOT	T.CERO			
Ayudados por la UIS sin Reconocimiento de Colciencias	G. I. en Comunicación Educativa-GEMA				Paidopolis		GINO		ANESTIDOC		GERMINA
	G. I. en Materiales Fotónicos				G. I. PROMETEO		G. I. en Cirugías y Especialidades		CRICES-UIS		
	G. I. en Química Industrial y Polímeros				Calidad Educativa y Gestión Escolar						
	G. I. en Didácticas del lenguaje, las lenguas extranjeras y la literatura- GLOTTA				Grupo en Predicción y Modelamiento Hidroclimático		Grupo de Electrocardiografía				
					G.I. en Geología de hidrocarburos y Carbones		Medicina Dirigida a la intervención en tabaquismo				

Fuente: Lista Preliminar Convocatoria 640 Colciencias

Figura 13. Colaboración Lab Espectrometría de Masas

“Grupos de investigación a los cuales asiste el Laboratorio de Espectrometría de Masas”

A1	CINTROP CEMOS	CICAT GISEL	GIC	GIRG	CIBIMOL	GOTS	GIQUE	GBQT	GIBIM	CRON-MASS			
A	FiloEn INNOTEC CIMBIOS												
B	EPICLIN	CEJAM	CIDES	GRM	GIHENC	GIEMA	G-PAD	CPS	CICTA	GIP			
	GIMG	PAIDOS	LEAM	G.I.D.T.N.M	H.A.R.I	GUINDESS	RadioGis	EMAR	P.S.R.H.E	INME			
	OEECV	M.A.V.	INTERFASE	GMPH	OPALO	GRINFER	V.A.B.T.	LSO	GIEIM	GIIB			
N.C. UIS-UPB													
C	GENETICA	POLIMEROS	GEBio	GIMBA	ATENEA	STI	CIDUS	GIFTEX	EDUMAT	E.D.A.D			
	FIDMACO	POLITEIA	GIBIBM	GIM	GIEP	GEPS	LOOBio	ALCOM	SYP				
D	CUYNACO	GIDROT	GIDJC	O.R.D.H.S.	SIMON	F&M	GIEFIVET						
R	GED	GIEM	GIGBA	GENTE	CIAGRO	DICBOT	DICBOT	T.CERO					
Asistidos por la UIS sin Reconocimiento de Colciencias	G. I. en Comunicación Educativa-GEMA				Paidopolis			GINO			ANESTIDOC	GERMINA	
	G. I. en Materiales Fotónicos				G. I. PROMETEO			G. I. en Cirugías y Especialidades				CRICES-UIS	
	G. I. en Química Industrial y Polímeros				Calidad Educativa y Gestión Escolar			Grupo de Electrocardiografía					
	G. I. en Didácticas del lenguaje, las lenguas extranjeras y la literatura- GLOTTA				Grupo en Predicción y Modelamiento Hidroclimático			Medicina Dirigida a la intervención en tabaquismo					
					G.I. en Geología de hidrocarburos y Carbones								

Fuente: Lista Preliminar Convocatoria 640 Colciencias

Figura 14. Colaboración Lab Espectroscopía

“Grupos de investigación a los cuales asiste el Laboratorio de Espectroscopía”

A1	CINTROP CEMOS	CICAT CISEL	GIC	GIRG	CIBIMOL	GOTS	GIQUE	GBQT	GIBIM	CRON-MASS	
A	FiloEn INNOTEC CIBIOS										
B	EPICLIN	CEIAM	CIDES	GRM	GIHENC	GIEMA	G-PAD	CP5	CICTA	GIP	
	GIMG	PAIDOS	LEAM	G.I.D.T.N.M	H.A.R.I	GUINDESS	RadioGis	EMAR	P.S.R.H.E	INME	
	OEECV	M.A.V.	INTERFASE	GMPH	OPALO	GRINFER	V.A.B.T.	LSO	GIEIM	GIIB	
N.C. UIS-UPS											
C	GENETICA	POLIMEROS	GEBio	GIMBA	ATENEA	STI	CIDUS	GIFTEX	EDUMAT	E.D.A.D	
	FIDMACO	POLITEIA	GIBIBM	GIM	GIEP	GEPS	LQOBio	ALCOM	SYP		
D	CUYNACO	GIDROT	GIDJC	O.R.D.H.S.	SIMON	F&M	GIEFIVET				
R	GED	GIEM	GIGBA	GENTE	CIAGRO	DICBOT	DICBOT	T.CERO			
Asistidos por la UIS sin Reconocimiento de Colciencias	G. I. en Comunicación Educativa-GEMA				Paidopolis		GINO		ANESTIDOC		GERMINA
	G. I. en Materiales Fotónicos				G. I. PROMETEO		G. I. en Cirugías y Especialidades		CRICES-UIS		
	G. I. en Química Industrial y Polímeros				Calidad Educativa y Gestión Escolar						
	G. I. en Didácticas del lenguaje, las lenguas extranjeras y la literatura- GLOTTA				Grupo en Predicción y Modelamiento Hidroclimático		Grupo de Electrocardiografía				
					G.I. en Geología de hidrocarburos y Carbones		Medicina Dirigida a la intervención en tabaquismo				

Fuente: Lista Preliminar Convocatoria 640 Colciencias

Figura 15. Colaboración Lab Resonancia Magnética Nuclear

“Grupos de investigación a los cuales asiste el Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear”

A1	CINTROP	CICAT		GIC	GIRG	CIBIMOL	GOTS	GIQUE	GBQT	GIBIM	CRON-MASS
	CEMOS	GISEL									
A	FiloEn INNOTECH CIMBIOS										
B	EPICLIN	CEJAM	CIDES	GRM	GIHENC	GIEMA	G-PAD	CP5	CICTA	GIP	
	GIMG	PAIDOS	LEAM	G.I.D.T.N.M	H.A.R.I	GUINDESS	RadioGIS	EMAR	P.S.R.H.E	INME	
	OEECV	M.A.V.	INTERFASE	GMPH	OPALO	GRINFER	V.A.B.T.	LSO	GIEIM	GIB	
	N.C. UIS-LPB										
C	GENETICA	POLIMEROS	GEBio	GIMBA	ATENEA	STI	CIDUS	GIFTEX	EDUMAT	E.D.A.D	
	RIDMACO	POLITEIA	GIBIBM	GIM	GIEP	GEPS	LOOBio	ALCOM	SYP		
D	CUYNACO	GIDROT	GIDJC	O.R.D.H.S.		SIMON	F&M	GIEFIVET			
R	GED	GIEM	GIGBA	GENTE	CIAGRO	DICBOT	DICBOT	T.CERO			
Avalados por la UIS sin Reconocimiento de Colciencias	G. I. en Comunicación Educativa-GEMA				Paidopolis			GINO	ANESTIDOC	GERMINA	
	G. I. en Materiales Fotónicos				G. I. PROMETEO			G. I. en Cirugías y Especialidades CRICES-UIS			
	G. I. en Química Industrial y Polímeros				Calidad Educativa y Gestión Escolar			Grupo de Electrocardiografía			
	G. I. en Didácticas del lenguaje, las lenguas extranjeras y la literatura- GLOTTA				Grupo en Predicción y Modelamiento Hidroclimático			Medicina Dirigida a la intervención en tabaquismo			
					G.I. en Geología de hidrocarburos y Carbones						

Fuente: Lista Preliminar Convocatoria 640 Colciencias

4.4 ÍNDICE DE OCUPACIÓN DE LOS LABORATORIOS

El edificio de investigación del parque tecnológico de Guatiguará está compuesto por 41 espacios diseñados para albergar laboratorios de investigación de los cuales hasta la fecha 13 (0.31%) se encuentran en adecuación, 23 (0.574%) se encuentran en operación y 5 (0.12%) están desocupados. Se espera, según la dirección del EDI, que para septiembre se encuentre el 90% de los espacio ocupados y operando.

4.4.1 Laboratorio de Espectrometría de masas

El laboratorio de espectrometría de masas está conformado por tres equipos robustos: Maldi Tof (\$1.700.000.000,00), Trampa ionica (\$ 600.000.000,00), HPR cromatografía liquido (\$250.000.000,00).

Tabla 16: Índice de ocupación Lab Espectrometría de Masas

Equipos	Promedio de uso	Desviación del uso
Maldi Tof	0,21145	0,092989603
Trampa iónica	0,23546875	0,157521793
HPR cromatografía liquido	0,124375	0,09328295

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2 Laboratorio de Microscopia

El laboratorio de microscopia está conformado por tres equipos robustos: microscopio de barrido (\$ 1.555.035.360,00), microscopio Carl Ziess (\$200.208.775,00).

Tabla 17. Índice de ocupación Lab Microscopía

Equipos	Promedio de uso	Desviación del uso
Microscopio de barrido	0,215625	0,021875
Microscopio Carl Ziess	0,735416667	0,194504133

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3 Laboratorio de Espectroscopia

El laboratorio de espectroscopia está conformado por Malvern z sizer nano zs 90 (\$90.000.000,00), microscopia con focal raman (\$7.350.000,00), Espectrometro FTIR (\$120.000.000,00).

Tabla 18. Índice de ocupación Lab Espectroscopía

Equipos	Promedio de uso	Desviación del uso
Espectrómetro FTIR	0,01380729	0,33004508

Microscopia con focal Raman	0,328125	0,16351844
Malvern z sizer nano zs 90	0,025625	0,012869538

Fuente: Elaboración propia.

4.4.4 Laboratorio de Resonancia magnética nuclear

El laboratorio de resonancia magnética tiene como único equipo robusto al equipo de resonancia magnética (\$1.360.000.000,00), el cual se encuentra en funcionamiento las 24 horas del día por su inhabilidad de ser apagado.

4.4.5 Laboratorio de Rayos X

El laboratorio de rayos x tiene tres equipos robustos, a saber: difractómetro D8 discover (\$1.436.861.189,56), Disfractómetro advace (\$ 280.800.000,00), Fluorescencia de Rayos X(\$498.916.000,00). Este laboratorio cuenta con el personal para trabajar los equipos 8 horas al día sin descanso. Adicionalmente los análisis se extienden a días no laborables como fines de semana.

5 CONSIDERACIONES FINALES

Luego de haber descrito las características generales y específicas de los laboratorios que hacen parte del EDI-PTG, se hace necesario realizar una breve consideración en torno a la competitividad de este sector tan particular.

Es indispensable que el PTG avance en sus fases de desarrollo tal cual como ha sido planeado, de esta manera los laboratorios puedan avanzar a la par en su propósito de consolidarse como mano derecha de las empresas que se radiquen dentro del parque. De igual manera se hace imperativo que la dirección del PTG tenga en cuenta la promoción y gestión administrativa de los laboratorios para su correcto funcionamiento, pues de ello depende en gran medida la capacidad de mantenerse con las ventajas que actualmente poseen.

Se espera que el modelo de sostenibilidad económica en el cual trabaja la VIE actualmente, proporcione las herramientas necesarias a los directivos del PTG y se logre corregir las deficiencias en materia administrativa y de gestión. Este trabajo evidenció una falla en la capacidad de promoción de los laboratorios y de gerencia por parte del PTG. Por ello se pretende dar luces por medio de este escrito hacia la consecución de las metas y objetivos plasmados en las fases de desarrollo del PTG.

Una de las soluciones en primera instancia sobre este tema en particular, corresponde a la creación de un departamento administrativo que posea profesionales en temas como, marketing, costos, gestión empresarial, talento humano, fuerza de ventas, en general una estrategia gerencial que permita generar valor logrando la integración exitosa con las empresas y Start-ups que se establezcan en el PTG.

Así lo que se pretende específicamente es que el PTG en general, empezando por el EDI, posea estrategias de mercadeo orientadas a la promoción, destacando las competencias que dan ventaja a los laboratorios. Que se implemente un portafolio de servicios unificado de fácil navegación que permita

la diferenciación de servicios con otros laboratorios. Que se implemente una estrategia de discriminación de precios adecuada para los servicios especializados, tanto para clientes internos como externos. Como última sugerencia deberán trabajar en una estrategia de inversión y sostenimiento de los laboratorios, ya que el mantenimiento y reposición de equipos es un talón de Aquiles para la conservación en el tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

“II ENCUESTO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS” Red Colombiana De Parques Tecnológicos, Incubadoras Y Territorios De Innovación. “Por el fortalecimiento de la política de parques tecnológicos en Colombia” Octubre 18 y 19 de 2011.

ALBAHARI, Alberto; PEREZ, Salvador; BARGE, Andrés y MODREGO, Aurelia. “Technology Parks versus Science Parks: does the university make the difference?” Departamento de Economía y Administración de Negocios. Universidad de Málaga. Artículo presentado en: 35 DRUID Celebration Conference 2013, Barcelona, Spain, June 17-19. Disponible también en: [Online at <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/49227/>] MPRA Paper No. 49227, posted 22. August 2013 08:01 UTC.

ARBONÍES, Ángel. “Conocimiento Para Innovar”. Segunda Edición. Ediciones Díaz de Santos. 2006.

CÁMARA DE COMERCIO BUCARAMANGA.

CARBALLO, Roberto. “Innovación y Gestión del Conocimiento”. Segunda Edición. Ediciones Díaz de Santos. 2006.

CAMACHO, Jaime A; BECERRA Luis E; ARENAS, Piedad. “Gestión Tecnológica” 50 Años ingeniería industrial. Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Bucaramanga.

CASTELLS, Manuel y HALL, Peter. “Las Tecnópolis del Mundo”. La formación de los complejos industriales del siglo XXI. Madrid. Alianza Editorial. 1994.

DRUCKER, Peter. “Technology Management and Society”. Routledge Imprint Business. New York. 1970.

HITT, IRELAND, HOSKISSON. “Administración estratégica. Competitividad y globalización”. CENGAGE Learning. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 2008.

LAS CIUDADES DEL CONOCIMIENTO: Revisión Crítica y Posibilidades de Aplicación a las Ciudades Intermedias. X Coloquio Internacional de Geocrítica. Diez años de cambios en el mundo, en la geografía y en las ciencias sociales, 1999-2008. Barcelona, 26 - 30 de Mayo de 2008. Universidad de Barcelona.

MARTÍNEZ, Adriana; LÓPEZ, Pedro; GARCÍA, Alejandro; ESTRADA, Salvador. "Innovación y Competitividad en la Sociedad del Conocimiento". Plaza y Valdés Editores. Consejo de Ciencia y Tecnología de Guanajuato. México. 2009.

MILGROM, Paul "Economía, Organización y Gestión de la Empresa". Editorial Ariel, Barcelona, 1993.

OUMA, Isaiah. "Do New Technology-Based Firms Located in Science Parks Really Perform Better? A case of Norwegian Firms. UIO Centre for Entrepreneurship. University of Oslo. December 2011.

PANIAGUA, Enrique. "La Gestión Tecnológica del Conocimiento". Primera Edición. Ediciones de la Universidad de Murcia. Murcia. 2007.

PARISCA, Simón. Comisión Latinoamericana de Ciencia y Tecnología COLCYT. "Gestión Tecnológica y Competitividad".

PÉREZ, Carlota. "Innovación y competitividad en la sociedad del conocimiento". Plaza y Valdez Editores. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato. México, 2009.

PORTER, Michael. "Estrategia Competitiva. Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales de la Competencia". Compañía Editorial Continental. Trigésima Sexta Reimpresión. México, 2006.

PORTER, Michael & STERN, S. "Innovation: Location Matters. MIT Sloan Management Review". Summer 2001.

RODRIGUEZ, Andrés. "Los parques científicos y tecnológicos en América Latina". Un análisis de la situación actual. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington D.C. Junio de 2012.

RUIZ, Manuel; MANDADO, Enrique. "La Innovación Tecnológica y su Gestión". Colección Productiva. Barcelona. 1989.

SARFRAZ, A. MIAN. "The university business incubator: A strategy for developing new research/technology-based firms". The Journal of High technology Management Research, Volume 7, Number 2. New York. 1996. p.191-208.

SCHWAB, Klaus. "The Global Competitiveness Report 2010-2011" World Economic Forum. Geneva. Switzerland 2010.

TAPIAS, Heberto. "Gestión Tecnológica", Informe Especial. Revista de Colciencias, Colombia Ciencia y Tecnología. Vol. 18 N° 2 Abril – Junio 2000.

VICERECTORIA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN. Resumen Ejecutivo Plan Maestro Guatiguará. Universidad Industrial de Santander.

Otras referencias:

ENTREVISTA con Luis Javier López Giraldo Director de Investigación y Extensión de la Facultad de Ingenierías Físicoquímicas, Bucaramanga 12 de febrero de 2014.

ENTREVISTA con Luis Eugenio Prada Niño, Director PTG, Piedecuesta, 14 de febrero de 2014.

ENTREVISTA con Jaime Alberto Camacho Pico, ex rector de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 25 de febrero de 2014.

ENTREVISTA Telefónica con Aida Mayerly Fúquene Montañez, Investigadora Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Nacional de Colombia, Junio 2014.

Referencias electrónicas:

Parque Tecnológico Guatiguará <http://gtechpark.com/agentes.htm>

Asociación de Parques Tecnológicos <http://apte.org/es/index.cfm>

Alcaldía de Medellín www.culturaemedellin.gov.co

Universidad Industrial de Santander www.uis.edu.co