



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y
COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA: EL CASO DEL
PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPÚ - PARAGUAY
2009-2014

Tesis presentada por

Gisele Morínigo Veiluva

para obtener el grado de

MAESTRA EN DESARROLLO REGIONAL

Tijuana, B. C., México

2014

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis:

Dr. Oscar Fernando Contreras Montellano

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. _____

2. _____

3. _____

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico recibido durante estos dos años de formación académica. Así mismo, extendiendo mi agradecimiento a El Colef por su preocupación en la formación de estudiantes de calidad y por la insistencia en mostrar la importancia de la investigación científica.

Como extranjera y después de vivir ocho años en México, agradezco sobre todo a mi Tijuana querida, que tanto me ha enseñado a través de su gente y sus espacios particulares.

A los profesores que hicieron posible llegar a la conclusión de esta investigación, a mi director de tesis el Dr. Oscar Contreras, por compartir su conocimiento y experiencia en investigación durante este tiempo.

A mis entrevistados, del PTI-PY y PTI-BR, de la Universidad Nacional de Asunción, de la Universidad Católica de Asunción, de la ANDE, del VMME, de la CHI, a los miembros del CADEP quienes me apoyaron con los contactos durante el trabajo de campo, y a Mabel por llevarme a cada entrevista en esta retirada frontera.

A mis padres y hermanos, quienes a pesar de la distancia me han apoyado durante este proceso y han sido los mejores consejeros.

A mi Pedronimo, por vivir juntos este periodo de formación y ser mi eterno compañero.

A mis amigos mexicanos y no mexicanos, por su comprensión y aguante durante estos dos años.

¡Gracias!

ÍNDICE GENERAL

Introducción	7
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
Hipótesis de Investigación	3
Justificación	4
Capítulo 1. Marco Contextual	6
Introducción	6
1.1 Brasil y Paraguay: Relaciones Bilaterales en función de la Represa Hidroeléctrica Itaipú Binacional	6
1.2 El Sector Eléctrico Paraguayo	13
1.3 Brasil y los Parques Científicos y Tecnológicos en América Latina	16
1.4 El Parque Tecnológico Itaipú	22
1.4.1 Antecedentes	22
1.4.2 El PTI – Brasil y el PTI – Paraguay	24
Capítulo 2. Marco Teórico	29
Introducción	29
2.1 Sistemas de Innovación: del Sistema Nacional de Innovación al Sistema Regional de Innovación	30
2.2 La Cooperación Transfronteriza y el Sistema Regional de Innovación	36
2.3 Parques Tecnológicos como elementos de los Sistemas Regionales de Innovación	48
Capítulo 3. Estrategia Metodológica	55
Introducción	55
3.1 Conceptos teóricos importantes para la investigación	55
3.2 Dimensiones de análisis para el diseño metodológico	58
3.3 Metodología Empleada	62
Capítulo 4. Interacciones Institucionales y Cooperación Transfronteriza	66
Introducción	66
4.1 Creación del Parque Tecnológico Itaipú - Paraguay y la evolución de las interacciones institucionales	68
4.1.1 El surgimiento del Parque Tecnológico Itaipú	68
4.1.1.1 Creación del Parque Tecnológico Itaipú	68
4.1.1.2 Estructura del Parque Tecnológico Itaipú – Paraguay	73
4.1.2 Evolución de las interacciones institucionales	80

4.1.2.1	Sector Público	82
4.1.2.2	Sector Académico	83
4.2	Cooperación Transfronteriza.....	84
	Conclusiones del Capítulo	91
	Capítulo 5. Generación y Aplicación de Conocimiento.....	95
	Introducción	95
5.1	Mecanismos de generación y aplicación de conocimientos	97
5.1.1	Las áreas de desarrollo y su gestión de conocimiento.....	97
5.1.1.1	Formación y capacitación	97
5.1.1.2	Acciones de las áreas de desarrollo.....	101
5.1.2	El sector eléctrico y los mecanismos de transferencia de conocimiento.....	110
5.1.2.1	Norma IEC61850	111
5.1.2.2	Medidores eléctricos con tecnología PLC y monitoreo estructural de presa .	114
	Conclusiones del Capítulo	117
	Conclusiones y Recomendaciones Finales.....	120
	Referencias.....	128
	Anexos	cxxxvi
	Anexo 1. Mapa del Sistema Interconectado Brasil – Paraguay	cxxxvi
	Anexo 2. Organigrama Parque Tecnológico Itaipú – Brasil	cxxxvi
	Anexo 3. Espacio del PTI-BR.....	cxxxvii
	Anexo 4. Organigrama Parque Tecnológico Itaipú – Paraguay.....	cxxxvii
	Anexo 5. Área del PTI-PY	cxxxviii
	Anexo 6. Lista de entrevistados (Trabajo de Campo Dic 2013 - Marzo 2014).....	cxxxviii
	Anexo 7. Guiones de Entrevistas por Tipo de Actor.....	cxxxix
	Anexo 8. Estructuras de Brasil y Paraguay presentadas durante la creación del Parque Tecnológico Itaipú	cxlii
	Anexo 9. Lista de Convenios Institucionales del PTI-PY.....	cxliii
	Anexo 10. Proyectos del Área de Desarrollo Sociocultural.....	cxliii
	Anexo 11. Proyectos del Centro de Innovación en Automatización y Control (CIAC)	cxliv
	Anexo 12. Proyectos del Centro de Innovación en Tecnología Energética (CITE).....	cxliv
	Anexo 13. Proyectos del Centro de Innovación en Información Geográfica (CIIG).....	cxliv

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS, GRÁFICAS Y MAPAS

Cuadros

Cuadro 1.1 Población y Superficie del departamento de Alto Paraná - Paraguay de 1962 - 2002	8
Cuadro 1.2 Evolución de la población total según distrito. Periodo 1950-2002.....	9
Cuadro 1.3 Población y Superficie del Estado de Paraná Brasil de 1980 - 2010.....	10
Cuadro 1.4 Disponibilidad de Energía Hidráulica en Paraguay.....	13
Cuadro 1.5 Disponibilidad de energía térmica en Paraguay	14
Cuadro 1.6 Demanda máxima de potencia por sistema eléctrico (en MW).....	14
Cuadro 1.7 Actividades ligadas a las áreas de Educación e Investigación del PTI-BR.....	27
Cuadro 1.8 Actividades ligadas a las áreas Sociocultural y Tecnológica del PTI-PY	27
Cuadro 2.1 Factores determinantes para el desarrollo de un Sistema Regional de Innovación Transfronterizo.....	47
Cuadro 2.2 Denominación de parques según su contribución al desarrollo.....	52
Cuadro 3.1 Conceptos teóricos centrales	55

Esquemas

Esquema 3.1 Escenarios ideales ante diferentes niveles de cooperación transfronteriza.....	44
Esquema 4.1 Esquema Conceptual de la Investigación	61
Esquema 4.1 Interacciones Institucionales del Parque Tecnológico Itaipú en Brasil y Paraguay	90
Esquema 5.1 Principales elementos del proceso de generación y aplicación de conocimiento del PTI-PY	102
Esquema 5.2 Mecanismos sobresalientes de transferencia, aplicación o adaptación de conocimiento y tecnología experimentados por el PTI-PY	109

Gráficas

Gráfica 1.1 Generación y consumo de energía eléctrica de la CHI en Paraguay (en MW)	11
Gráfica 1.2 Total de energía consumida por recurso energético (en porcentaje)	12
Gráfica 1.3 Número de Parques Tecnológicos en Brasil por Región.....	20
Gráfica 1.4 Número de Parques Tecnológicos en Brasil por periodo de inicio	21

Mapas

Mapa 1.1 Río Paraná, unión al Río Paraguay y desembocadura al Río de la Planta.....	7
Mapa 1.2 Localización de los PCT en Brasil de acuerdo a su etapa.....	19
Mapa 1.3 Vista aérea de la Central Hidroeléctrica Itaipú Binacional, el PTI-BR y el PTI-PY	24

Resumen

Generación de Conocimiento y Cooperación Transfronteriza: El Caso del Parque Tecnológico Itaipú – Paraguay 2009-2014

En América Latina, la creación de Parques Tecnológicos (PT) se intensificó en las últimas tres décadas a raíz del impulso de políticas de fomento a la innovación y apoyos a la ciencia y tecnología, puesto que reconocen la importancia del conocimiento y aprendizaje como activos fundamentales para la creación de innovación que brinden soluciones a problemáticas locales, regionales y nacionales. En la región fronteriza Foz de Iguazú- Ciudad del Este se localiza el Parque Tecnológico Itaipú con sede en Brasil y Paraguay. En este estudio, se identifica al Parque Tecnológico Itaipú-Paraguay (PTI-PY) como actor secundario en el desarrollo de soluciones innovadoras para el sector eléctrico paraguayo que sufre problemas de infraestructura y actualización tecnológica. Dado que cuenta con un PT gemelo, se determinó el grado de vinculación que permite aprovechar la experiencia y los flujos de conocimiento y tecnología en este espacio. Mediante la aplicación de entrevistas semiestructuradas a tres tipos de actores relacionados con el PTI-PY, se estudiaron cuatro dimensiones: las interacciones institucionales, la generación de conocimiento, la aplicación de conocimiento y la cooperación transfronteriza. Entre los principales resultados se aprecia que la limitada consolidación institucional del PTI-PY ha obstaculizado su crecimiento, dificultando además el proceso de cooperación con su contraparte brasilera. En cuanto a la generación de conocimiento se crearon canales que permitieron establecer conocimientos y habilidades únicos sobre el sector eléctrico, sin embargo la explotación de vínculos que apliquen los resultados es todavía limitada.

Palabras clave: energía eléctrica, sector eléctrico paraguayo, sistema regional de innovación, innovación, parques tecnológicos, frontera Brasil Paraguay

Abstract

Knowledge Generation and Cross-Border Cooperation: The Case of the Itaipú Technological Park - Paraguay 2009-2014

The creation of Technological Parks (TP) has intensified in the last three decades in Latin America, as a result of promoting innovation policies and science and technology support, since they recognize the importance of knowledge and learning as main assets to create and foster innovation in order to provide solutions to local, regional and national social problems. The Itaipú Technological Park headquarters in Brazil and Paraguay are located at the border region between Foz de Iguazú and Ciudad Del Este. This study identifies the Itaipú Technological Park-Paraguay (PTI-PY) as a supporting actor in developing innovative solutions to the Paraguayan electricity sector, which suffers infrastructure and technological update problems. Since it has a twin Technological Park, it was able to determine the degree of linkage that permits to take advantage of the experience and knowledge flows and the technology in this area. By applying semi-structured interviews to three types of actors related to PTI-PY, four dimensions were examined: institutional interaction, knowledge generation, knowledge application and cross-border cooperation. The main results show that the limited institutional strengthening of the PTI-PY has hindered its growth, therefore, hampering the cooperation process with its Brazilian counterpart. With regard to knowledge generation, different pathways that allowed knowledge and abilities unique to the electricity sector were established; nevertheless, the exploitation of bonds to implement the results is still limited.

Keywords: electric power, Paraguayan electricity sector, regional innovation system, innovation, technological parks, Brazil Paraguay border

INTRODUCCIÓN

Los parques tecnológicos (PT) son unidades de creación y desarrollo de conocimiento que han surgido con fuerza en Latinoamérica en la última década del siglo XX, como parte de un proceso de implementación de políticas de innovación y desarrollo en regiones o localidades de los países, a través de los cuales se promueven programas y acciones concretas que benefician a estos espacios. Los temas desarrollados en los PT están en función de las características y contextos del espacio donde se localizan, preocupándose generalmente por las problemáticas del entorno lo que les permite posicionarse en el lugar donde actúan.

El propósito de este trabajo de investigación consiste en vincular justamente la actuación de un PT respecto a un problema observado dentro de un determinado lugar. La Central Hidroeléctrica Itaipú (CHI) es un proyecto binacional entre Brasil y Paraguay, que además crea el Parque Tecnológico Itaipú en cada país. Este parque tiene por objeto atender las necesidades de modernización y monitoreo de la hidroeléctrica, y al mismo tiempo estimular el progreso de la región de influencia de la Central, comprendida por los departamentos y estados afectados a raíz de la construcción de la represa hidroeléctrica. En este espacio se desarrollan dinámicas fronterizas donde el país más grande, Brasil, cuenta con una trayectoria en el desarrollo de capacidades de PT gracias a sus políticas federales de generación de conocimiento e innovación implementadas desde los años ochenta. Así mismo se desarrollan proyectos que atienden las deficiencias y necesidades de los diversos sectores en cada uno de los países, y donde se brinda mucha importancia a temas relacionados con el sector eléctrico.

En Paraguay el sistema de transmisión eléctrico carece de confiabilidad debido a la baja tensión de las líneas, y una serie de problemas de infraestructura y actualización del sistema eléctrico, que ha desencadenado en un pésimo servicio de abastecimiento de electricidad para la población paraguaya, sobre todo en las últimas dos décadas. De acuerdo con esto el sistema interconectado paraguayo tiene la capacidad de aprovechar tan solo 26 por ciento de la energía que le corresponde, por lo que 74 por ciento, es decir el remanente de energía

paraguaya, se exporta a países vecinos específicamente a Brasil y Argentina. Por esta razón, el mejoramiento del sistema eléctrico paraguayo es uno de los retos pendientes para optimizar esta fuente de energía en Paraguay.

En este sentido la cooperación a través del parque tecnológico podría beneficiar al país pequeño, Paraguay, en adquirir capacidades que le permitan mejoras para el sector eléctrico en sus diferentes etapas del proceso del sector (generación, transmisión y distribución). Desde la perspectiva paraguaya, el PT representa una organización con diversos vínculos en materia de innovación y tecnología a nivel nacional, que ha incursionado desde su creación en temas que propician el desarrollo en temas eléctricos. En este sentido el PTI-PY podría ser un referente indirecto en la realización de acciones y productos que permitan una mejoría dentro del sector eléctrico paraguayo. Al mismo tiempo, el parque hermano, el PTI-BR podría jugar un papel en este sentido, por lo que la cooperación transfronteriza permitiría resultados positivos ante este desfase entre generación y consumo de energía eléctrica. Bajo este planteamiento se formulan las siguientes preguntas de investigación; ¿Cómo inciden las acciones del Parque Tecnológico Itaipú - Paraguay en mejoras para el sector eléctrico paraguayo? y ¿Cuáles son los mecanismos de transferencia de conocimiento y tecnología que se suscitan desde la experiencia brasileña en el Parque Tecnológico Itaipú - Paraguay?

La estructura del trabajo de investigación se compone de seis partes, donde las primeras cinco corresponden a los capítulos de desarrollo de la investigación, y en la última parte se exponen las conclusiones. En el primer capítulo se presenta el contexto en el que se desarrolla la investigación, mostrando por un lado el aspecto histórico de las relaciones entre Brasil y Paraguay que posiciona al PT como una iniciativa transfronteriza. Además se exponen el contexto de los PT en Brasil como ejemplo de país Latinoamericano en impulsar estos proyectos, así mismo se exponen las condiciones del sector eléctrico paraguayo. El segundo capítulo muestra el marco teórico desarrollado a partir de los grandes conceptos que envuelven los temas de innovación, generación y aplicación de conocimiento, los cuales son centrales para abordar el problema de investigación. Así mismo se plantea el concepto de cooperación transfronteriza, que delimita el motivo y las

formas que se dan en los procesos de colaboración en espacios o países fronterizos. En el tercer capítulo se presenta la estrategia metodológica que permitirá recabar la información sobre el objeto de estudio. En los capítulos cuatro y cinco se exponen los resultados de la investigación de acuerdo a las dimensiones de análisis, en el cuatro se desarrollan las dimensiones de interacciones institucionales y cooperación transfronteriza; y el cinco la dimensión de generación y aplicación de conocimiento. Por último se presentarán las conclusiones finales.

Objetivo general

1. Analizar la incidencia del Parque Tecnológico Itaipú – Paraguay en mejoras dentro del sector eléctrico a partir de su participación en acciones direccionadas hacia el mismo.
2. Determinar el rol que juega la cooperación transfronteriza y la experiencia brasileña en la transferencia de conocimiento generada por las relaciones entre las dos unidades de parque tecnológico, el PTI - Brasil y el PTI - Paraguay.

Objetivos específicos

1. Examinar cómo surge el PTI en el marco de la política nacional de Paraguay.
2. Identificar de qué manera se dan los vínculos entre los actores del PTI-BR y el PTI-PY.
3. Determinar cómo operan los mecanismos de transferencia de conocimiento y tecnología en función de mejoras dirigidas al sector eléctrico.

Hipótesis de Investigación

1. La operación del Parque Tecnológico Itaipú - Paraguay representa acciones concretas que favorecen la creación de capacidades científicas y tecnológicas las cuales permiten actualizaciones y mejoras dentro del sector eléctrico paraguayo.

2. La operación del PTI-PY ha aprovechado las capacidades y la experiencia brasileña en torno a la creación y funcionamiento de este tipo de unidades de innovación, estimulando los flujos transfronterizos de conocimiento y tecnología.

Justificación

El interés en el estudio surge como resultado de la necesidad de determinar quiénes son o podrían ser los actores secundarios en este proyecto binacional de PT, preocupados por el ineficiente aprovechamiento del recurso producido por excelencia en Paraguay, “la electricidad”. Según los datos históricos, entre 1950-2000 la mayor demanda de energía se centró en dos fuentes principales: primeramente, la biomasa con una representación de 55 por ciento, la cual actualmente es producida localmente pero de manera no renovable; en segundo lugar se encuentran los combustibles fósiles, con una representación de 33 por ciento, los cuales son importados de forma ya refinada de algunos países vecinos. La tercera fuente que complementa la demanda final es la hidroelectricidad, la cual a partir de la última década del siglo XX cobra importancia a raíz de la finalización de la CHI y posteriores proyectos hidroeléctricos pero de menor capacidad (Canese, 2011:64-65). La electricidad no es el recurso empleado por excelencia dentro de la matriz energética de Paraguay, a pesar de que el país produce la totalidad de la energía eléctrica que necesita, sin embargo esta energía no es explotada internamente. En su conjunto, esta energía presenta problemas de transmisión y por ende de confiabilidad para todos los sectores de la economía. En base a esto se puede argumentar que el país padece de un serio problema de infraestructura eléctrica que no le ha permitido alcanzar la eficiencia y productividad de manera interna.

A partir de su apertura en 2009, el Parque Tecnológico Itaipú – Paraguay (PTI) está llamado a cumplir un papel relevante en la innovación y transmisión de conocimiento orientado a contribuir al desarrollo del territorio nacional, es decir, se trata de una institución que podría jugar un papel importante en la medida que genere acciones que permitan y promuevan mejoras dentro del sector eléctrico. Dicho PT es además un proyecto binacional entre Brasil y Paraguay, donde cada uno de estos países tiene su sede en la

proximidad de la CHI tanto del lado brasileño como del lado paraguayo. Ambos parques se encuentran articulados de diferentes maneras; la principal es la hidroeléctrica, a partir de la cual se generan relaciones del más alto nivel tecnológico, y por otra parte la conexión que tienen con los centros de generación de conocimiento como las universidades tanto paraguayas como brasileñas, y los centros de investigación. Esta descripción indica que el PTI es un actor importante en las actividades de investigación avanzada en cada uno de los países, por lo que su estudio desde la perspectiva paraguaya podría llevarnos a descubrir si hay algún tipo de acercamiento al tema del desfase entre generación y transmisión de energía eléctrica en Paraguay.

El estudio del PTI-PY como una institución secundaria en el sentido de que no constituye una institución que sea la más importante para la toma de decisiones en materia energética, pero que sí resulta ser un centro importante en la generación de conocimiento e innovación a nivel nacional, es motivo de interés debido a la necesidad de mejorar las condiciones del sector eléctrico para un mejor aprovechamiento de la energía eléctrica paraguaya. La dependencia de Paraguay respecto de la CHI para la generación de energía eléctrica y las relaciones de carácter transfronterizo que se han desarrollado con las instituciones localizadas en su par brasileño, lo cual sumado a la experiencia que posee Brasil en términos de innovación, permiten que este espacio compartido sea escenario para apoyar problemáticas de este tipo. Por eso el análisis del PTI-PY se relevante en esta investigación.

CAPÍTULO 1. MARCO CONTEXTUAL

Introducción

El objetivo de este capítulo es contextualizar el objeto de estudio y el problema de investigación a través de una descripción detallada de las características de la región de estudio en términos de su historia, ubicación geográfica, espacio temporal, instituciones y actores involucrados.

Se quiere dejar explícito el contexto en el que surge el Parque Tecnológico Itaipú (PTI), así como las características del sector eléctrico paraguayo. Para ello el orden que seguirá el capítulo será el siguiente: un primer apartado donde se esboza la cronología y la construcción formal de las relaciones bilaterales entre Brasil y Paraguay a partir de la creación de la Central Hidroeléctrica Itaipú Binacional, el segundo apartado revela las características del sector eléctrico paraguayo; en el tercer apartado se explica el surgimiento de los parques tecnológicos en América Latina enfatizando el caso brasileño como principal impulsor de estos medios de innovación; por último se enuncia el surgimiento, rol y evolución del Parque Tecnológico Itaipú tanto en Brasil como en Paraguay.

1.1 Brasil y Paraguay: Relaciones Bilaterales en función de la Represa Hidroeléctrica Itaipú Binacional

La guerra de la triple alianza (Argentina, Brasil y Uruguay) contra Paraguay marca de manera definitiva el límite geográfico entre Brasil y Paraguay, aunque años posteriores continuaron algunas disputas al respecto. El tratado de límites Paraguay – Brasil de 1872 establece la frontera natural por el río Paraná entre los dos países¹. Los estados limítrofes son Mato Grosso do Sul y Paraná por el lado de Brasil y por Paraguay los departamentos de Concepción, Amambay, Canindeyú, Alto Paraná e Itapúa. En este límite la región comparte uno de los recursos naturales más debatidos, el agua, por ende el río Paraná demarca la frontera entre Brasil y Paraguay, el cual nace en el estado Matto Grosso do Sul – Brasil

¹ Artículo 1º del tratado de límites entre el Paraguay y el Brasil: “El territorio del imperio del Brasil se divide de la República del Paraguay por el cauce del río Paraná, desde donde comienzan las posesiones brasileñas en la desembocadura del río Yguazú hasta el Salto Grande de las Siete Caídas del mismo río Paraná”

siguiendo el cauce de unos 4,300 kilómetros uniéndose al Río Paraguay hasta su desembocadura en el Río de la Plata.

Mapa 1.1 Río Paraná, unión al Río Paraguay y desembocadura al Río de la Plata



Fuente: Google imágenes

El río Paraná representa un recurso indispensable para los dos países debido a la gran potencia de su cauce y desniveles. El Acta de Foz de Iguazú² formaliza el interés por el aprovechamiento del río Paraná entre los países, por lo que establece las condiciones para estudiarlo así como las primeras cláusulas de aprovechamiento en caso de explotar el potencial energético del río. Tal es así que en dicho límite natural los dos países han aprovechado el Paraná en el proyecto de infraestructura más significativo desde la década de los 70, “la Represa Hidroeléctrica Itaipú Binacional” (CHI). Esta es la segunda mayor hidroeléctrica del mundo tanto en infraestructura como en producción de energía, lo que no

² Acta de Iguazú: **III — PROCLAMARON** la disposición de sus respectivos gobiernos para proceder, de común acuerdo, al estudio y levantamiento de las posibilidades económicas, en particular los recursos hidráulicos pertenecientes en condominio a los dos países, del Salto Grande de Siete Caídas o Salto de Guaira; **IV — CONCORDARON** en establecer, desde ya, que la energía eléctrica eventualmente producida por los desniveles del río Paraná, desde e inclusive el Salto Grande de Siete Caídas, el Salto del Guaira hasta la desembocadura del río Iguazú, será dividida en partes iguales entre los dos países, siendo reconocido a cada uno de ellos el derecho de preferencia para la adquisición de esta misma energía a precio justo, que será oportunamente fijada por especialistas de los dos países, de cualquier cantidad que no vaya a ser utilizada para el suministro de las necesidades de consumo del otro país.

pasa desapercibido en la región por el hecho de que el proyecto es uno de los motivos de su crecimiento y extensión poblacional.

De acuerdo con Fogel (2008), la localización de la CHI en la frontera Foz de Iguazú (Estado de Paraná - Brasil) – Ciudad del Este (Departamento de Alto Paraná - Paraguay) ha permitido un crecimiento en dichas zonas debido a la gran movilización que esta trajo, razón por la cual en la actualidad el comercio practicado en estas localidades es la base de la economía diaria. De esta manera los países sudamericanos Brasil y Paraguay que limitan por el suroeste del primero y por el este del segundo mantienen relaciones bilaterales de suma importancia para la región, además de que los dos países son miembros fundadores del Mercosur Común del Sur (MERCOSUR).

Para tener una idea de lo que significó el proyecto en el crecimiento poblacional de la zona de influencia, los cuadros siguientes muestran datos de población y superficie de los Departamento y Estado limítrofes. Con la llegada del Dictador Alfredo Stroessner (1954-1989), el crecimiento poblacional de los departamentos de la zona Este mostró un incremento significativo. Alto Paraná en 1962 contaba con una población de 24,067 y para 1972 la población había ascendido a 88,607 (cuadro 1.1).

Cuadro 1.1 Población y Superficie del departamento de Alto Paraná - Paraguay de 1962 - 2002

Características de la Población	1962	1972	1982	1992	2002
Total Población de Alto Paraná	24.067	88.607	199.644	406.584	558.672
Urbana	1.941	16.199	83.149	230.346	370.589
Rural	22.126	72.408	116.495	176.238	188.083

Fuente: Elaborado con base a datos de la Deegc en el departamento de Alto Paraná

Específicamente en la ciudad de influencia “Ciudad del Este”, los cambios poblacionales se dieron de manera acelerada en relación a los otros distritos que conforman el departamento. El cuadro 1.2 muestra la evolución de la población de todos los distritos del departamento, por lo que es importante mencionar que Ciudad del Este es la ciudad más joven de la región fronteriza ya fue fundada en 1957 con el nombre de “Puerto Presidente

Stroessner” con el objetivo de convertirse en el centro urbano que conectaría más tarde a los dos países a través del puente internacional “Puente de la Amistad” sobre el río Paraná, mismo que se inauguró en 1965. En el cuadro se aprecia que Ciudad del Este mostró un significativo aumento de población a partir de 1972, fenómeno que se explica por la construcción de la represa en la zona de influencia. En la actualidad es la ciudad más comercial del país, gracias a los comercios y flujo de personas concentrada en la misma.

Cuadro 1.2 Evolución de la población total según distrito. Periodo 1950-2002

Distrito	1950	1962	1972	1982	1992	2002
Total Departamento	9,531	24,067	88,607	199,644	406,584	558,672
Ciudad del Este			26,485	62,328	133,881	222,274
Presidente Franco				23,695	40,408	52,826
Domingo Martínez de Irala	1,084	575	2,672	25,965	7,378	6,734
Dr. Juan León Mallorquín			10,441	14,515	14,888	16,243
Hernandarias	3,951	23,373	32,844	28,188	41,922	63,248
Itakyry	3,822		5,717	23,818	18,738	23,765
Juan E. Oleary			8,071	11,055	12,914	16,367
Ñacunday	674	119	2,377	5,029	10,713	8,403
Yguazú				5,051	9,453	8,748
Los Cedrales					10,097	9,003
Minga Guazú					31,736	48,006
San Cristóbal					7,134	7,670
Santa Rita					8,833	16,427
Naranjal					7,776	11,921
Santa Rosa del Monday					12,738	11,287
Minga Porá					11,823	11,180
Mbaracayú					11,447	8,337
San Alberto					14,705	11,523
Iruña						4,710

Fuente: Elaborado con base a datos de la Deegc en el departamento de Alto Paraná

Por otra parte el cuadro 1.3 muestra la población del Estado de Paraná, con un comportamiento diferente al departamento vecino. En este se aprecia que la población urbana representa ahora más del 80 por ciento de la población total del Estado, además de que la superficie es mucho mayor a la del departamento del Alto Paraná. En este sentido es mejor hacer una comparación a nivel de ciudad, es decir caracterizar a “Foz de Iguazú” en función a lo ocurrido a partir de la obra de la CHI.

Cuadro 1.3 Población y Superficie del Estado de Paraná Brasil de 1980 - 2010

Características de la Población	Población Residente			
	1980	1992	2000	2010
Total Población de Paraná	7.629.849	8.511.279	9.563.458	10.444.526
Urbana	4.472.506	6.197.953	7.786.084	8.912.692
Rural	3.157.343	2.250.760	1.777.374	1.531.834

Fuente: IBGE - Censo Demográfico

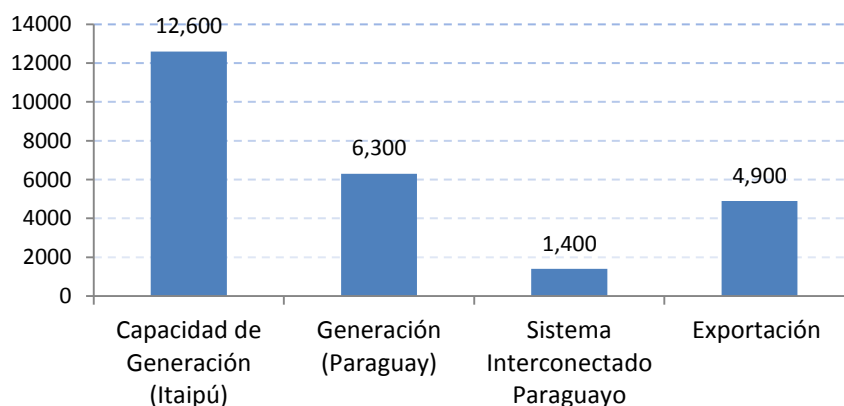
Foz de Iguazú fue fundada como una colonia militar en 1888 y con el paso de los años se ha convertido en el séptimo municipio más importante de Paraná, siendo el principal la capital Curitiba. Según Giménez (2011) en la ciudad de Foz de Iguazú el producto de la construcción de la CHI hizo que la población pasara de 70,000 a 200,000 para la década del 70. Al mismo tiempo la construcción de la CHI representó un ciclo económico muy fuerte para la región, no solo para la ciudad brasilera sino también para Ciudad del Este, por lo que a partir de 1980 se inicia el ciclo comercial de la región, donde estas dos ciudades desarrollaron relaciones formales pero también informales en el ciclo de compra y venta de mercaderías.

Retomando la discusión sobre el significado de la CHI en los dos países y debido que comparten el recurso hídrico, la infraestructura y la generación de electricidad, los acuerdos formalizados en actas o tratados se tornan relevantes en la región. De acuerdo con el Tratado de Itaipú (1973)³, la energía producida por la hidroeléctrica es dividida en partes iguales entre los países miembros, Brasil y Paraguay, y el remanente de energía de un país es vendido únicamente al socio. La potencia instalada se describe de la siguiente manera: se disponen de 20 turbinas, de las cuales 18 se encuentran en operación. Cada turbina genera un total de 700 MW, es decir que se cuentan con unos 12,600 MW, de lo cual le corresponde a Paraguay 6,300 MW y a Brasil la misma cantidad, 6,300 MW, la gráfica 1 muestra los datos de generación y potencia instalada para el lado paraguayo.

³ **Artículo XIII:** La energía producida por el aprovechamiento hidroeléctrico a que se refiere el Artículo I será dividido en partes iguales entre los dos países, siendo reconocido a cada uno de ellos el derecho de adquisición, en la forma establecida en el Artículo XIV, de la energía que no sea utilizada por el otro país para su propio consumo. Parágrafo Único - Las Altas Partes Contratantes se comprometen a adquirir, conjunta o separadamente en la forma que acuerden, el total de potencia instalada.

La CHI entrega la energía producida a través del sistema interconectado de cada uno de los países (Anexo 1). En Brasil el sistema de transmisión que parte de la CHI está conformado por unas cinco líneas de alta tensión que oscilan entre 600 kV y 750 kV y se ramifican hacia todo el país. En Paraguay el sistema de transmisión carece de confiabilidad debido a la baja tensión de las líneas, puesto que cuenta con cuatro líneas de 220 kV que se extienden al centro, sur y norte del país. A diferencia de Brasil el sistema interconectado paraguayo respecto a la CHI gira en torno a 1,400 MW, es decir de los 6,300 MW que le corresponden a Paraguay, el sistema interconectado paraguayo solo tiene la capacidad de aprovechar el 22% de la energía que le corresponde, por lo que el 78% de energía remanente es cedido al Brasil de acuerdo a lo estipulado en el Tratado de Itaipú. De acuerdo con esto, el mejoramiento del sistema de transmisión eléctrico paraguayo es uno de los retos pendientes para optimizar la energía dentro del Paraguay.

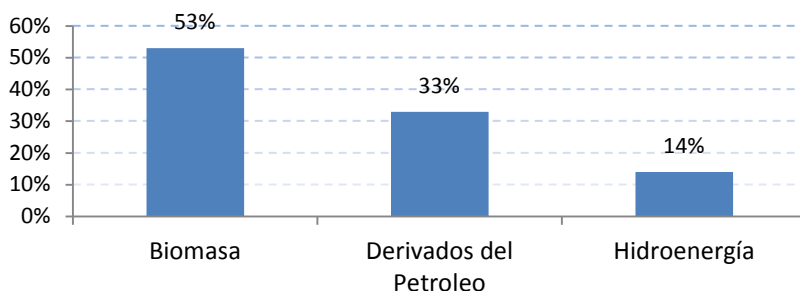
Gráfica 1.1 Generación y consumo de energía eléctrica de la CHI en Paraguay (en MW)



Fuente: Elaborado con base a datos del VMME 2011

Por otra parte, el total de energía demandada en el Paraguay se clasifica de la siguiente manera: el 53 por ciento corresponde a biomasa (44% sector industria, 30% sector residencial y 26% sector servicio), el 33 por ciento a derivados del petróleo (30% sector industrial y 70% sector transporte) y el 14 por ciento a hidroenergía (43% sector servicios, 27% sector residencial, 23% sector industrial y 6 otros%). De toda esta demanda el Paraguay produce el 100% de la hidroenergía, el petróleo es importado, y la biomasa que es un recurso explotado sin control dentro del país (VMME, 2011) (ver gráfica 2).

Gráfica 1.2 Total de energía consumida por recurso energético (en porcentaje)



Fuente: Elaborado con base a datos del VMME 2011

Los ejemplos muestran la existencia de relaciones bilaterales entre Brasil y Paraguay iniciadas a partir de conflictos por el territorio y por el aprovechamiento del recurso hídrico compartido (río Paraná). Resumiendo, el tratado de límites de 1872 establece de alguna manera la frontera natural por el río Paraná, por su parte, el Acta de Iguazú (1966) formaliza el interés por el aprovechamiento del río Paraná estableciendo las condiciones para estudiarlo así como las primeras cláusulas de uso en caso de explotar su potencial energético. Por otra parte, el tratado de Itaipú (1973) da inicio a la obra de infraestructura de la CHI y al mismo tiempo estipula la utilización de la energía por parte de los dos países. Estos documentos formales son prueba de que han existido relaciones bilaterales entre los dos países desde hace cien años.

Sin duda la CHI ha acrecentado las relaciones a nivel transnacional; la experiencia y la necesidad de cooperación entre los países a raíz de este proyecto han conducido a ambos a desarrollar y experimentar nuevas formas de cooperación, sean formales o informales y a niveles más específicos. Por último hay que destacar la importancia que tiene el Mercosur para los habitantes de la región en el contexto de cooperación, debido a que las fronteras se tornaron mucho más permeables a partir del mismo. Existe una relación de comercio determinante para la economía fronteriza, además de que el paso de personas no presenta complicación alguna, ya que se no exige algún tipo de tipo de visa a los habitantes que cruzan esta frontera, gracias a que ambos países pertenecen el Mercosur.

1.2 El Sector Eléctrico Paraguayo

El sector eléctrico paraguayo se caracteriza por la existencia de una única empresa eléctrica integrada verticalmente, la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), que es una entidad autárquica perteneciente al Estado creada en 1964 con el objetivo de prestar el servicio público de electricidad en todo el país⁴. La ANDE tiene el monopolio de la explotación del sistema de suministro de energía eléctrica en la generación, transmisión y distribución, que son las tres etapas del proceso del sector eléctrico. En relación a la generación de electricidad, la energía hidráulica cuenta con una capacidad instalada de generación que supera en gran medida las necesidades del país, por un lado cuenta con dos represas hidroeléctricas binacionales, la CHI con Brasil y la Entidad Binacional Yacyretá con Argentina, además de la Central Acaray que pertenece enteramente a la ANDE. Además de la generación hidráulica, la ANDE cuenta con seis fuentes de generación térmica que acrecientan aún más su capacidad de generación.

Los cuadros 1.4 y 1.5 muestran la capacidad de generación de electricidad del país, que corresponde a un total del 8,250MW de fuente hidráulica, y total de 38.45MW de fuente térmica, lo que resulta en un total de 8,288MW de generación total en el Paraguay. No obstante, la demanda máxima del Sistema Interconectado Nacional paraguayo (SIN) gira en torno a 2,200MW según el último dato de 2011 obtenido de la estadística pública de la ANDE⁵.

Cuadro 1.4 Disponibilidad de Energía Hidráulica en Paraguay

Generación Hidráulica	Unidades Generadoras	Potencia por unidad generadora (en MW)	Total Generación (en MW)	Disponible (en MW)	
				Paraguay	País Vecino
CHI (Brasil)	18	700	12,600	6,300	6,300
Yasyretá (Argentina)	20	175	3,500	1,750	1,750
Acaray	4	50	200	200	-
Total				8,250	

Fuente: Elaborado con base a datos de la ANDE Generación Hidráulica⁶

⁴ Histórico de la ANDE disponible en: <http://www.ande.gov.py/historia.php>, consulta 22-05-2014

⁵ Estadística Resumen estadístico 2007-2011 en: <http://www.ande.gov.py/contables.php?cat=6>, consulta 22-05-2014

⁶ Generación Hidráulica disponible en: <http://www.ande.gov.py/generacion.php>, consulta 22-05-2014

Cuadro 1.5 Disponibilidad de energía térmica en Paraguay

Generación Térmica	Potencia por unidad generadora (en MW)
San Carlos	0.08
Bahía Negra	0.25
La Patria	0.28
Mcal. Estigarribia	1.36
Pedro J. Caballero	2.8
Sajonia	33.7
Total	38.47

Fuente: Elaborado con base a datos de la ANDE Generación Hidráulica⁷

Sobre el último punto, las cifras del cuadro 1.6 muestran la demanda anual del SIN desde el 2007 donde se aprecia un incremento gradual importante. Cabe mencionar que este aumento en la demanda no ha sido acompañado por inversiones graduales dentro del sistema de transmisión y distribución, razón por la que se experimentan múltiples problemas en el proceso de abastecimientos de energía eléctrica. De acuerdo con (ANDE 2012, p.3), quien afirma que debido al crecimiento sostenido de la demanda de energía eléctrica en la última década, el Paraguay se encuentra enfrentado un creciente déficit en la transmisión de energía eléctrica por la falta de infraestructura adecuada para dicho propósito. Según el (CEE, 2009), la infraestructura energética de Paraguay es una de las peores entre los países del Conosur en relación a ciertos parámetros como el número de cortes, pérdidas técnicas, demoras en conexión, entre otras.

Cuadro 1.6 Demanda máxima de potencia por sistema eléctrico (en MW)

Región	2007	2008	2009	2010	2011
Metropolitano	830	878	992	1,006	1,146
Central	139	161	173	180	203
Sur	131	139	154	162	184
Norte	57	67	73	81	87
Este	264	284	309	331	366
Oeste	20	23	27	27	31
Factor de Simultaneidad	0.95	0.96	0.94	0.97	0.96
Perdida en Transmisión	150	163	191	167	198
Total SIN	1,521	1,648	1,810	1,892	2,137

Fuente: ANDE Resumen estadístico 2007-2011⁸

⁷ *Ibidem*

Así mismo (Borda y Masi 2011:298), afirman que la ANDE fue por muchos años una de las empresas públicas referentes en cuanto a la calidad del servicio, sin embargo en la actualidad cuenta con importantes problemas técnicos como la pérdida de energía e instalaciones de transmisión insuficientes que repercuten sin duda en su estructura financiera. La infraestructura necesaria para solucionar el problema de transmisión eléctrica comprende la construcción de nuevas de líneas de transmisión así como una restauración y monitoreo de las actuales líneas en cuestiones de transmisión de electricidad, y no menos importante es la continua actualización técnica de los funcionarios del sector eléctrico.

Por otra parte, el problema de infraestructura abarca también la etapa de distribución eléctrica, donde las necesidades recaen en equipos que permitan una entrega confiable de energía, como transformadores, líneas de media y baja tensión, así como medidores modernos que permitan una mejor gestión del servicio público. De acuerdo con (Birch, 2011) en los últimos 20 años de la dictadura paraguaya culminada en 1989, el país experimento una escasa inversión interna que no acompañó los niveles de crecimiento de la población no solo en el sector eléctrico sino en obras públicas en general, que han desembocado en un estancamiento crónico del país en este tema.

Seis gobernantes han pasado después de la caída de la dictadura, de los cuales los dos primeros (André Rodríguez y Juan Carlos Wasmosy) se caracterizaron por una reducida inversión en obras públicas, al mismo tiempo que enfrentaron los efectos negativos del largo periodo dictatorial. Los dos gobernantes que siguieron, Raúl Cubas quién renuncia al cargo por presión ciudadana y política a tan solo siete meses de mandato. Este fue sucedido por el presidente del senado, González Macchi, quien avanzó poco en temas de políticas públicas, dejando al final de su periodo una de las deudas más grandes dentro del Estado. El siguiente mandatario, Nicanor Duarte, tuvo que enfrentar la recesión arrastrada desde los periodos pasados, no obstante la inversión pública comenzó a tornarse relevante a pesar de las dificultades de la deuda externa. En 2008, ante el gobierno de Fernando Lugo, las inversiones físicas y de capital humano se tornaron más notorias (Birch, 2011).

⁸ Estadística Resumen estadístico 2007-2011 disponible en: <http://www.ande.gov.py/contables.php?cat=6>, consulta 22-05-14

En 2009 el problema de infraestructura del sector eléctrico se posiciona como una de las prioridades para el poder ejecutivo, justificado como el camino para el desarrollo del país. Tal es así que a finales de 2011 se inicia una etapa de nuevas inversiones siendo la más importante la construcción de la línea de alta tensión de 500kV, que debió haberse construido una década antes, lo que permitirá aprovechar mejor la energía en el país⁹. A pesar de que las obras en infraestructura continúan, la problemática del sector se torna cada vez más importante por las insatisfacciones de los demandantes del servicio. Existen además demandas para extender la red al sector industrial, que de acuerdo a los datos expuestos en el apartado anterior, este sector no utiliza la electricidad como fuente principal de energía, siendo un país privilegiado en cuanto a la generación de energía hidroeléctrica.

En la actualidad la ANDE responde de manera ineficientemente a sus principales demandas, el sector residencial y sector servicios, los cuales experimentan cortes y problemas de reconexión sobre todo en verano, donde las temperaturas del país en general sobrepasa los 37 grados. A pesar de que en los últimos periodos de gobierno se han tornado relevantes las obras en infraestructura pública, aún no se atenúan los atrasos de la época pasada dejando atrás inversiones importantes que conducirían a un desarrollo trascendental en el país como por ejemplo el sector eléctrico.

1.3 Brasil y los Parques Científicos y Tecnológicos en América Latina

Brasil representa la primera economía de América Latina y a partir de la década de los 80's ha sido el principal promotor de parques tecnológicos en su territorio y en conjunto con países vecinos. En el contexto latinoamericano desde hace aproximadamente 40 años se ha propuesto fomentar este tipo de proyectos con el objetivo de impulsar la innovación y lograr un crecimiento económico basado en el conocimiento dentro de las regiones del continente, por lo que en este periodo Brasil ha sido el país impulsor de esta clase de proyectos construyendo una base sólida de generación y aplicación de conocimiento que acompañan las iniciativas.

⁹ Línea de 500kV disponible en: <http://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/linea-de-500-kv-aspectos-del-proceso-de-construccion>, consulta 23-05-12

Rodríguez (2012:17) menciona que en los inicios de los Parque Científicos y Tecnológicos (PCT) tienen lugar a partir de los años 80's a través del Programa Brasileiro de Parques Tecnológicos de 1984. Afirma que durante los primeros años las iniciativas estuvieron ligadas a políticas de carácter industrial, por lo que el carácter científico y tecnológico de los parques no se visualizó durante los primeros años debido a que fueron escasos. A raíz de ello se experimentó más bien una promoción de parques de negocios con un componente tecnológico, parques industriales y empresariales con áreas tecnológicas. A partir del siglo XX se impulsaron políticas concretas sobre parques científicos y tecnológicos, y se observó la inserción de estos en las políticas de ciencia y tecnología en los países de América Latina, así como en los procesos de regionalización de las políticas de innovación. Menciona además, que los PCT han sido promovidos por gobiernos centrales o federales, y recientemente algunos son iniciativas de estados y municipios, donde las principales actividades se orientan al desarrollo de software, telecomunicaciones, manufacturas electrónicas y servicios técnicos de ingeniería.

En Brasil las iniciativas de ciencia y tecnología son parte de un proceso histórico con más de 80 años de trayectoria donde la preocupación del gobierno Federal ha permitido crear instituciones encargadas de estos temas. Desde los años 20 existió la Academia Brasileira de Ciencias (ABC), donde el grupo de investigadores debatió la importancia de un consejo de investigación ante el Gobierno Federal que tuvo como resultado la creación del Consejo de Investigación Experimental en 1936. A partir de esto las acciones de investigación fueron creciendo a través de incentivos económicos, de la creación de nuevas instituciones, y la conformación de grupos de investigación diversos quienes se interesaron cada vez más por consolidar el tema como una de las bases para el desarrollo del país¹⁰.

En 1951 se crea por decreto de ley el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), que representa la primera línea de actuación formal para fomentar la ciencia y la tecnología, y dentro de sus atribuciones estuvo la formación de recursos humanos calificados para la investigación y la promoción de proyectos que incentiven la innovación y tecnología. Las acciones fueron dando importantes frutos por lo que en 1985

¹⁰ Historia CNPq disponible en: <http://www.cnpq.br/web/guest/o-cnpq>, consulta 25-05-2014

se crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) y se traspa gradualmente muchas de las atribuciones del CNPq a esta dependencia. Actualmente es la institución de gobierno que rige la CyT en Brasil con importantes incentivos y programas específicos para quienes trabajan en las diversas áreas¹¹. A principio de los 90 el ministerio fue recreado quedando finalmente con el nombre a Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación.

De acuerdo con un documento de la Agencia Brasileña de Desenvolvimiento Industrial y Amprotec (2007), el tema de los PT comenzó a tratarse en Brasil a partir de un programa desarrollado por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) en 1984 que apoyaba diversos proyectos que fomentaran la innovación. Según el CNPq¹², el programa se denominó Programa de Apoyo Científico y Tecnológico (PADCT) y correspondió a uno de los programas de respuesta al tercer Plan Básico de Desarrollo Científico y Tecnológico del Gobierno Federal (PBDCT) creado por el Ministerio de Planificación en esa época. Actualmente el MCTI es quien coordina la ejecución de programas y actividades que consolidan la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y al mismo tiempo lidera un conjunto de instituciones de desarrollo y financiamiento para la investigación¹³.

En la actualidad Brasil representa el país latinoamericano con mayor número de parques en diferentes etapas, además de que sigue una política de expansión de sus parques y es por ello que se localizan en el territorio según el grado de desarrollo de la región. Nonata (2013) resume que el incremento del número de PT en Brasil está relacionado con el establecimiento de políticas públicas de fomento a la innovación implementadas por el gobierno federal. Entre 1982/84 se encontraron los Programas de Innovación Tecnológica y Programas de Implementación de Parques, que tuvieron como resultados núcleos de innovación tecnológica y las primeras incubadoras de empresas en Brasil. En 1999 se tenía el Fondo Verde-Amarillo, con incentivos financieros y con la finalidad de fomentar la innovación a partir de la cooperación tecnológica con universidades y centro de investigación. En 2004 surge la ley de innovación que significo una nueva manera de

¹¹ Ibídem

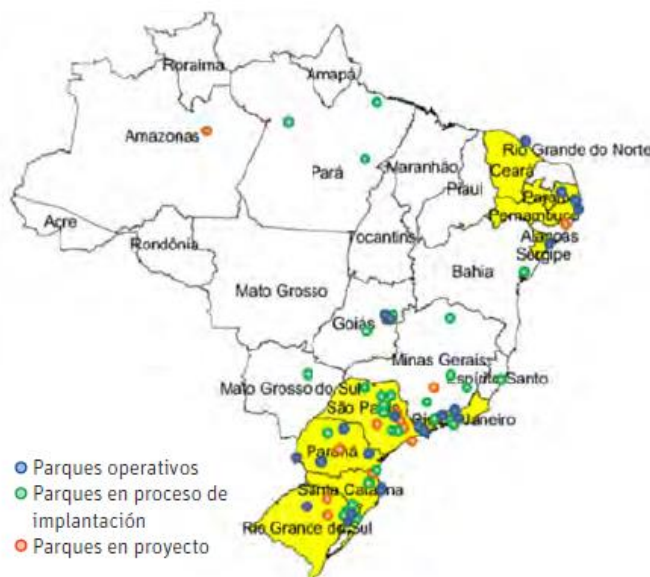
¹² Histórico Años 80 disponible en: <http://www.cnpq.br/web/guest/anos-80>, consulta 25-05-2014

¹³ MCTI Histórico disponible en: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/78973/Historico.html>, consulta 25-05-2014

incentivar la creación de parques, así como alianzas entre estos y las universidades. Por último en 2009 se crea el Programa Nacional de Parques Tecnológico, que representa un esfuerzo institucional y financiero en la conformación de Parques Tecnológicos.

De esta manera las políticas creadas en atención a desarrollar PT reflejan el aumento de estos en el país. Según el portafolio de parques tecnológicos de la Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Emprendimiento Innovadores (Amprotec, 2008), en Brasil los PT están localizados de acuerdo a las regiones del territorio, tal es así que en ciertas regiones se concentran un número grande de parques, mientras que en otras no debido a las características de la población y el territorio. El mapa a continuación muestra la localización de los PT en Brasil según estén en operación, en proceso de implantación o en proyecto.

Mapa 1.2 Localización de los PCT en Brasil de acuerdo a su etapa



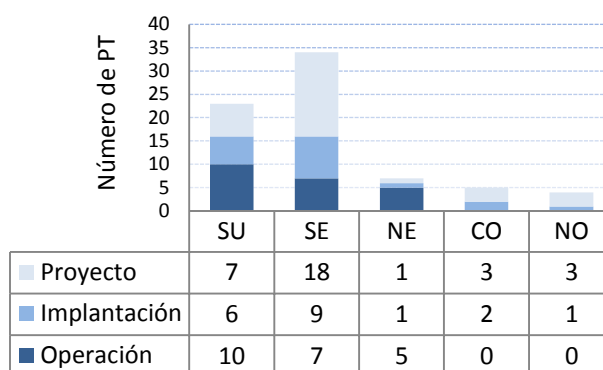
Fuente: Rodríguez (2012)

Las regiones en las que se divide el país para localizar a los PT son cinco; noroeste (NO), noreste (NE), centro oeste (CO), sureste (SE) y sur (SU). El mapa denota que las mayores concentraciones de PT están en las regiones sur y sureste que según Amprotec (ibídem) se debe a la concentración de producción científica y tecnológica en esas dos

regiones específicamente. Por otra parte, las regiones del centro y el norte presentan se observan PT dispersos, y al mismo tiempo los PT localizados en estas zonas se encuentran en proceso de implantación, mientras que en la región sur existe una mezcla de PT en diferentes etapas.

De acuerdo con lo anterior, la gráfica 1.3 muestra las regiones brasileñas en las cuales se localizan los PT, donde se puede observar claramente el número de PT localizados en cada región, así como su condición según estén en proyecto, implantación u operación. La información de esta gráfica permite afirmar que en las regiones sur y sureste conformadas por los Estados de Sao Paulo, Paraná, Santa Catarina y Río Grande do Sul, se localizan el mayor número de PT en diferentes fases o procesos. En total son 57 parques los que se encuentran en estas regiones vecinas, lo que representa más del 75 por ciento del total de PT en Brasil.

Gráfica 1.3 Número de Parques Tecnológicos en Brasil por Región

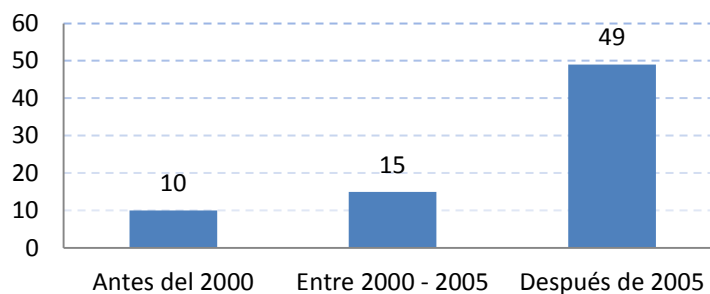


Fuente: Amprotec (2008)

Otro punto importante se muestra en la gráfica 1.4, donde se aprecia el número de PT que iniciaron antes del año 2000 donde aún no existía la ley de innovación, entre el 2000 y 2005 donde se inicia la ley de innovación y los incentivos para los PT se tornaron mayores, y después del 2005 donde se crean políticas específicas para el desarrollo PT. De acuerdo con esto, se interpreta que antes del año 2000 los PT no fueron tantos puesto que las políticas promovidas por el Gobierno Federal fueron realizadas después de ese año. Así mismo, el éxito de dichas políticas comienzan a despegar después del 2000, donde la ley de

innovación de 2004 y el Programa Nacional de Parques Tecnológicos en 2009 dan pie a una formalización de este tipo de unidades de innovación, lo que explica el salto en la gráfica a partir del 2005 y después del 2005 con la localización de PT en todo el territorio brasilero.

Gráfica 1.4 Número de Parques Tecnológicos en Brasil por periodo de inicio



Fuente: Amprotec (2008)

Estos datos denotan la experiencia brasileña en torno a este tipo de unidades de innovación desde la fase inicial hasta la puesta en marcha de PT. Estas unidades trabajan en atención al desarrollo de las regiones donde se localizan, y las mismas conforman alianzas públicas, privadas y hasta transnacionales. Cabe resaltar que Brasil ha desarrollado proyectos de parques tecnológicos con países vecinos, por un lado está Argentina cuyo PT se encuentra en proceso de implantación, y por otro lado con Paraguay, que se encuentra operando actualmente.

Los PT se diferencian en todo sentido, desde el área donde operan hasta el destino de sus inversiones. Una característica común que se puede encontrar son los puestos laborales que se generan, según Amprotec (2008) los PT albergan recursos humanos de todos los niveles; técnicos, técnicos superiores y niveles de post grado. El trabajo en conjunto permite una retroalimentación entre en cada uno de los niveles, además de que crean alianzas o convenios con centros de investigación y universidades. En cuanto a los recursos que manejan, se resalta que un total de 46% han sido de carácter comercial, es decir de empresas que se instalan en los PT y un 54% son de carácter público divididos según sean municipales, estatales o federales.

En el contexto Sudamericano, Brasil es sin duda el país con más relevancia frente al desarrollo de PT en sus regiones, además de ejemplo y análisis para los países latinos. Los incentivos para la promoción de investigación y el desarrollo de la ciencia y tecnología en este país tienen una trayectoria de muchos años, donde el concepto de PT ha sido considerado para la aplicación de políticas federales, y no menos importantes de políticas estatales. El interés por parte del gobierno en desarrollar conocimiento dentro del país, es reflejo de la importancia que tienen los PT como una unidad de creación y desarrollo de conocimiento aplicable a las regiones de influencia.

1.4 El Parque Tecnológico Itaipú

1.4.1 Antecedentes

Brasil y Paraguay son países vecinos miembros del Mercosur por lo que mantienen relaciones socioeconómicas, políticas y culturales a nivel nacional y en las últimas décadas han generado proyectos fronterizos conjuntos con el objetivo de fortalecer por un lado sus economías, pero también por la necesidad de consolidar y mejorar cada vez más la cooperación entre las ciudades más dinámicas de la frontera, tal es así que el Parque Tecnológico Itaipú (PTI) es uno de los proyectos que ejemplifica la cooperación entre estos dos países.

En el año 2003 la CHI crea el Parque Tecnológico Itaipú (PTI) para atender las necesidades de modernización de las instalaciones de la misma CHI y además estimular el progreso de la región de influencia, comprendida por los Estado brasileros y Departamentos paraguayos afectados por la construcción de la CHI. Según la carta de intenciones firmada por los responsables de la CHI en los dos países, el PTI se conceptualiza como un “espacio innovador que congrega proyectos y programas direccionados a la inserción social, la generación de empleos e ingresos, la generación y difusión de conocimientos, en todos los niveles, así como el desarrollo y transferencia de tecnologías, buscando facilitar el

intercambio de experiencias e integración entre personas para una mejor comprensión y cambio de la realidad” (PTI, 2003:1).

El parque es un centro de enseñanza e investigación en educación, ciencia y tecnología, que opera en los dos lados de la frontera junto al predio donde está ubicada la central hidroeléctrica en cada uno de los países, es decir, se trata de un mismo PT operando en dos espacios con infraestructuras diferenciadas en cada país, que adopta acciones comunes en términos de mejoras para el sector eléctrico, y acciones dispersas en relación a los problemas específicos de cada uno de los territorios, específicamente de la zona de influencia.

La carta de intenciones que crea el PTI fue firmada el 23 de mayo de 2003, por instituciones de los dos países. Entre ellas se destacan instituciones públicas de carácter federal, central y regional, de investigación y educación, de desarrollo tecnológicos, así como instituciones representantes de agrupaciones privadas e industriales. Estos han sido los ministerios de relaciones exteriores de los dos países, universidades públicas como la Universidad Nacional de Asunción y la Universidad Estadual del Oeste de Paraná, los representantes de los municipios del área de influencia, así como representantes de centros tecnológicos como el Instituto de Tecnología Aplicada e Innovación (ITAI) y el Instituto de Tecnologías Avanzadas del Paraguay.

En cuanto al órgano rector de las acciones del parque en un primer momento tal función correspondió a la CHI, pero después de 2 y 6 años de crearse el PTI se conforma la Fundación Parque Tecnológico Itaipú (FPTI)¹⁴ para cada lado de la frontera. Brasil crea su FPTI – Brasil (FPTI-BR) en 2005, a pesar de que comenzó a trabajar desde el 2003, y la FPTI– Paraguay (FPTI-PY) se crea en 2009. Cada fundación es encargada de la operación general del PT, por lo que cada una cuenta con representantes independientes.

¹⁴ Fundación PTI - Art. 4º: La fundación tendrá como objetivo mantener y operar el Parque Tecnológico Itaipú (PTI) - Paraguay, creado como instrumento para contribuir con el desarrollo regional, de forma sostenible, por medio de actividades que propicien el desarrollo instituciones, científico y tecnológico y de innovación, la difusión del conocimiento, la capacitación profesional, y la generación de empresas, empleos y renta, interactuando para esos fines, con entidades públicas y privadas, académicas y de investigación, de fomento y de producción.

1.4.2 El PTI – Brasil y el PTI – Paraguay

El PTI tanto en Brasil como en Paraguay conforma un espacio físico con infraestructura y acciones un tanto diferenciadas para cada lado de la frontera. El siguiente mapa permite observar la localización de los dos PT los cuales se encuentran junto a la CHI, el PTI-BR en el margen izquierdo y el PTI-PY en el margen derecho. La ciudad brasileña que alberga al parque brasileño es Foz de Iguazú, y en Paraguay es el distrito de Hernandarias.

Mapa 1.3 Vista aérea de la Central Hidroeléctrica Itaipú Binacional, el PTI-BR y el PTI-PY



Fuente: Parque Tecnológico Itaipú – Paraguay (2013)

Los parques están conformados por áreas de trabajo un tanto diferenciadas de un lado y del otro, a pesar de que algunas se asemejan. El organigrama del PTI-BR (anexo 2) muestra que la parte de operación del parque se estructura a través de cuatro programas estructurantes. De acuerdo con Sotuyo (2009) los cuatro programas permiten a la FPTI-BR lograr las metas y objetivos a través de acciones organizadas dentro de las mismas. Por un lado, el programa de educación tiene el objetivo es articular la formación de profesionales en todos los niveles, técnicos, pregrado, formación complementaria y formación empresarial, en la región. Por otro lado, el programa de ciencia y tecnología encargado de

fomentar la formación de un entorno favorable para la innovación, la investigación y el desarrollo científico y tecnológico de la región, dentro de los temas de interés del PTI-BR. Por su parte, el programa de investigación y desarrollo tiene la responsabilidad de generar y coordinar proyectos activos de investigación e innovación de participación en las áreas de interés, con la finalidad de agregar valor tecnológico a la región. Por último, el programa de emprendedurismo con el objetivo de generar ingresos y empleo mediante el fomento de creación y establecimiento de empresas en las áreas de influencia, en relación con los temas de interés para la PTI, con base en el desarrollo de procesos, productos y/o servicios para la innovación región.

En cuanto a las características físicas del PTI-BR, según Sotuyo y D'Alkaine (2010) el parque está instalado en un área de 1.167.000 m², con una el área de construida de 28.000 m² reformados, y con una proyección de construcción total de 55.000 m². En el espacio del PTI-BR circulan diariamente aproximadamente unas 2.500 personas, ya que dentro se localizan instituciones educativas, centros de investigación, empresas incubadas entre otros. En el PTI-BR se ofrecen cursos presenciales y a distancia, y al mismo tiempo se generan alrededor de 390 puestos de trabajo al año. Además se ofrece cursos en la escuela de posgrado con alrededor de 450 vacantes, y cursos técnicos con soporte para varios cursos de educación no formal. El parque apoya la creación y desarrollo de nuevos proyectos empresariales, por lo que existen alrededor de 25 empresas apoyadas que crean a la vez un buen número de puestos de trabajo.

La infraestructura permite que los cursos y las investigaciones se desarrollen ahí mismo ya que disponen de aulas, salas de reuniones y espacios para eventos, además de una serie de laboratorios equipados como el de circuitos electrónicos, máquinas y aparatos eléctricos, simulación de sistemas de potencia, robótica industrial, alta tensión, instalaciones eléctricas, conservación de la energía, automatización y simulación de sistemas eléctricos, laboratorio de desarrollo de vehículos eléctricos, entre otros (anexo 3).

En Paraguay el PTI-PY es el único PT en operación, donde según su organigrama (anexo 4), la operación del parque está a cargo de la gerencia técnica dividida en por cuatro áreas de desarrollo. Por un lado está el área de desarrollo tecnológico que tiene el objetivo

de generar proyectos para dar soluciones mediante la innovación de modelos y sistemas tecnológicos que beneficien a la comunidad, se conforma por centros de innovación y coordinaciones temáticas sobre automatización, computación y energías alternativas. Por otra parte está el área de desarrollo territorial, cuyo objetivo es atender problemáticas sociales incorporando la dimensión del territorio a modo de encarar tales problemáticas, apoyándose en los sistemas de información geográfica. Se dispone además de un área de desarrollo sociocultural cuya finalidad es mejorar la calidad de vida de la población desde lo científico y tecnológico, aportando desde la revitalización, el rescate, el registro y la promoción de saberes colectivos. Se preocupa por la formación de profesionales calificados en los niveles técnico y superior, para lo cual se establecen alianzas de cooperación con instituciones de enseñanza de la región para la ejecución de proyectos específicos. Por último, el área de desarrollo empresarial donde el objetivo radica en construir una sociedad emprendedora a través de la promoción y difusión de una cultura de iniciativas en la comunidad, a través de trabajos conjuntos y coordinados con instituciones educativas, de formación y de producción¹⁵.

La infraestructura actual del PTI-PY se está consolidando poco a poco, al inicio de su operación en 2009 se localizó enteramente dentro de la CHI, y a finales de 2012 se mudó a su predio actual en el distrito de Hernandarias muy próximo a la CHI (anexo 5). Este espacio aún no se termina de construir por lo que algunas áreas siguen operando en el predio de la CHI, por los laboratorios y equipamientos que requieren. Según el PTI (2011), el PT paraguayo se encuentra en la fase de incubación que corresponde a la primera de tres fases (incubación, consolidación y madurez) del ciclo de vida del PTI-PY. Esta fase demanda una cantidad de elementos bases para que el PT pueda consolidarse y comenzar a operar como se espera. En este momento, el PTI-PY se encuentra culminando la primera fase, tal es así que han incrementado sus vínculos con todos los sectores (público, privado y académico), y al mismo tiempo han desarrollado proyectos concretos para la CHI y la región de influencia del lado paraguayo.

¹⁵ Áreas estructurantes y ejes de acciones disponible en: <http://www.pti.org.py/areas>, consulta 22-11-2013

Los siguientes cuadros muestran dos áreas correspondientes a cada PT (PTI-BR y PTI-PY), donde se aprecian algunos de sus centros junto con los vínculos o alianzas mantenidos en el desarrollo de actividades.

Cuadro 1.7 Actividades ligadas a las áreas de Educación e Investigación del PTI-BR

Áreas	Centros	Vinculación
Educación	Enseñanza Superior (localizadas en el parque)	Universidad Federal de la Integración Latinoamericana – UNILA (Público – Privada) Universidad Abierta de Brasil – UAB (Privada) Universidad Estadual del Oeste de Paraná – Unioeste (Pública)
	Enseñanza Técnica (localizada en el parque)	Programa Escuela Técnica Abierta de Brasil (e-Tec)
Investigación	Apoyo a la Capacitación	Instituto Tecnológico e Innovación (ITI) Desarrollo Tecnológico e Innovación (DTI). Iniciación Tecnológica Educacional y Extensión (ITE) Desarrollo Tecnológico Educacional y Extensión (DTE)
	Base Tecnológica (centro y laboratorios instalados en el parque para promover la investigación y desarrollo e innovación y contribuyen para la modernización tecnológica de la Usina de Itaipú y del sector eléctrico)	Centro de Estudios Avanzados en Seguridad de Represas (Ceasb) Centro de Tecnología Industrial Básica (CETIB) Centro Internacional de Hidroinformática (centro binacional resultado de un convenio entre Gobiernos de Brasil y Paraguay) Centro de Estudios del Biogás Plataforma Itaipú de Energías Renovables (PIER)
	Instituto de Tecnología Aplicada e Innovación (ITAI)	Sistema de Monitoreo del Vehículo Eléctrico Laboratorio de Automación y Simulación de Sistemas Eléctricos (LASSE)

Fuente: Elaborado con base a datos del Parque Tecnológico Itaipú – Brasil (2013)

Cuadro 1.8 Actividades ligadas a las áreas Sociocultural y Tecnológica del PTI-PY

Áreas	Centros	Vinculación
Sociocultural	Centro de Innovación en Educación - Ñandeva (programa de artesanía regional) - Enseñanza Superior (externo al parque) - Enseñanza Técnica (externo al parque)	CHI Municipalidades del área de influencia IPA (Instituto Paraguayo de Artesanía) ANAPAR (Asociación Nacional de Artesanos del Paraguay) SENATUR (Secretaría Nacional de Turismo) Secretaría Nacional de Cultura Universidad Nacional de Asunción (UNA) Universidad Católica de Asunción (UCA) Instituto Superior de Bellas Artes (ISBA)
	Centro de Innovación en Automatización y Control – CIAC Centro de Innovación en Tecnologías Energéticas - CITE	CHI Servicio Nacional de Promoción Profesional Asociación Nacional de Electricidad (ANDE) Hidroeléctrica Yacyretá Viceministerio de Minas y Energía (VMME) UNE / UNA /UCA Alianzas con universidades e institutos tecnológicos brasileños (UNILA - ITAI)

Fuente: Elaborado con base a datos del Parque Tecnológico Itaipú – Paraguay (2013)

El área de educación del PTI-BR ha creado un espacio adecuado para el desarrollo de actividades de innovación, donde acogen a universidades y centros de investigación públicos y privados dentro del PT, con el objetivo de capacitar al recurso humano en varios niveles de educación y al mismo tiempo experimentar un entorno innovador. En el área de investigación se presentan actividades que vinculan la ciencia y tecnología e innovación en temas de interés regional, donde alumnos, docentes e investigadores se involucran dentro del PT. Por otra parte, cuenta con laboratorios donde se desarrollan experimentos de acuerdo a temas específicos, y donde se promueve la investigación e innovación. Así mismo, se destaca una alianza entre Brasil y la CHI, en temas de hidrología y electricidad a través de la creación de un centro (laboratorio) que opera dentro del PTI-BR.

En el PTI-PY el área sociocultural promueve programas enfocados a la educación técnica y superior, además de trabajos regionales que involucra la artesanía de la región. La educación es promovida a través de becas a nivel de grado y posgrado, y además se desarrollan capacitaciones técnicas apoyadas por instituciones públicas dentro del PT. Por otra parte, en el área de desarrollo tecnológico realizan actividades de investigación e innovación que permitan mejoras en temas como el sistema eléctrico, la industria regional, energías renovables, entre otros. Las instituciones que colaboran pertenecen tanto al sector público como al privado, además de que existe una estrecha relación con la CHI.

La descripción anterior enfatiza la existencia de colaboración mediante la creación de convenios y alianzas con la CHI, instituciones públicas, privadas y académicas. El concepto de innovación es fundamental dentro del funcionamiento de ambos PT por lo que mantienen estrecha relación técnica en acciones para la CHI, y en diversos campos de interés para la región de influencia. El PTI asume responsabilidades independientes, pero en algunos aspectos conjuntas en Brasil y Paraguay. Atrae un público con intereses innovadores actuando en la capacitación y formación de los mismos, permitiendo difundir el conocimiento nuevo para beneficio interno, pero también externos al PT. En este sentido, los resultados del área tecnológica en relación a mejoras del sistema eléctrico donde cualquier avance en este tema beneficiaría tanto a Brasil como a Paraguay.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

Introducción

Dado que el problema de investigación se sitúa en un contexto de integración binacional y transfronteriza, donde el objeto de estudio consiste en determinar la incidencia del PTI-PY en mejoras dirigidas al sector eléctrico paraguayo, a partir de la generación y transmisión de conocimientos que tienen lugar en este espacio gracias a los vínculos y relacionamientos a nivel nacional, regional y transfronterizo, el marco teórico conceptual que guiará esta investigación descansa en dos grandes temas; por un lado, los sistemas de innovación a escala nacional, regional y transfronteriza, y por otro lado, la cooperación transfronteriza observada desde la perspectiva de los sistemas regionales de innovación, con los cuales se han definido los conceptos centrales empleados en el proceso de recolección de información con el objetivo de responder a las preguntas de investigación planteadas.

El primer lugar se desarrolla el conceptos de sistemas de innovación, donde tanto los sistemas nacionales como regionales guardan estrecha relación con el estudio. A través de ellos se busca conocer el planteamiento teórico sobre los procesos de generación y aplicación de conocimientos, los cuales representan el centro de los sistemas de innovación. Al mismo tiempo, se muestra quiénes son los diversos actores presentes los cuales se interrelacionan dentro de los sistemas, así como los elementos determinantes que permiten que el conocimiento fluya tanto a escala nacional como regional. Sobre este último, se esbozan los tipos de conocimientos y las características que hacen de este un producto transferible dentro de los sistemas de innovación.

En segundo lugar se presenta el abordaje teórico que acompaña la creación y operación de los Parques Tecnológicos, el cual es definido y caracterizado como un medio de innovación tecnológico que opera dentro de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI), por lo que a través de este planteamiento se busca destacar el papel que juega como un elemento desarrollador dentro del SRI.

En tercer lugar, se retoma el concepto de cooperación transfronteriza visualizado desde la perspectiva de los SRI, donde el planteamiento teórico relaciona ambos conceptos con el objetivo de caracterizar la existencia de relacionamientos experimentados a escala transfronteriza, a través de los cuales se posibilita que los flujos de conocimiento y tecnología fluyan a través de actores transfronterizos. De esta manera se unen ambos conceptos para determinar la presencia de un Sistema Regional de Innovación Transfronterizo (SRIT), por lo que se determinan las dimensiones, actores y elementos que caracterizan a este concepto.

Así, el planteamiento teórico en esta investigación permite dimensionar la operación de un Parque Tecnológico muy particular, puesto que se caracteriza por ser una organización transfronteriza que mantiene relaciones en esta escala, pero que además se encuentra arraigada a fuertes dinámicas regionales y nacionales. De esta forma, el abordaje de los SNI, SRI y SRIT, así como la cooperación transfronteriza, ofrecen la perspectiva ideal para entender las dinámicas que permiten aprovechar los mecanismos de conocimiento y tecnología a través de un parque tecnológico.

2.1 Sistemas de Innovación: del Sistema Nacional de Innovación al Sistema Regional de Innovación

El término de sistema nacional de innovación (SNI) según Lundvall (2007) fue utilizado por primera vez en una publicación de Christopher Freeman en 1987 donde se destaca la importancia del papel del gobierno en la promoción de infraestructura tecnológica en Japón. Sin embargo, en años posteriores han sido varios los desarrolladores del concepto destacándose sobre todo Lundvall y Nelson. La base teórica del concepto de SNI está fundada en la teoría evolutiva en la que una acumulación de estudios empíricos de diferentes niveles muestran que la innovación es un proceso interactivo que puede ser incorporado en todo tipo de acciones. Según Lundvall (2007) el sistema nacional de innovación se constituye por la interacción de un conjunto de elementos que intervienen en la producción, difusión, y uso de conocimiento nuevo y económicamente útil, además de que estos elementos son nacionales puesto que se localizan y se desarrollan dentro de un territorio específico. Por su parte Nelson (1993, citado en Godin, 2009:478), define al SNI

como “un conjunto de instituciones cuyas interacciones determinan el comportamiento innovador de las empresas nacionales”.

A partir de estas definiciones el desempeño innovador de un país depende de cómo estos elementos o agentes se relacionan entre sí como parte integrante de un sistema colectivo de generación de conocimiento. Los autores reconocen la necesidad de estudiar los procesos de innovación bajo una visión sistémica y de interacción constante, atribuyéndole importancia al contexto institucional y organizacional en el aprendizaje y difusión de conocimiento. Para comprender la forma en que funciona el sistema será necesario definir cada una de sus partes, y de esta manera encontraremos más claros los elementos y unidades que permiten el desempeño del sistema de innovación en sí. Lundvall (2007) caracteriza el SNI a partir del significado y relación de las siguientes tres dimensiones: la innovación, el sistema y lo nacional.

En primer lugar el proceso de innovación¹⁶ encierra las formas en que puede ser empleado el conocimiento entre los actores involucrados. Rincón (2004) desde la perspectiva de Lundvall y Johnson (1994) resume que el proceso de innovación puede ser visto en tres grandes procesos conjuntos: 1) un proceso acumulativo, donde la innovación debe ser integrada en diversos tipos de actividades sociales y económicas dejando en claro que la misma es un proceso donde tanto un cambio técnico radical, como aquel basado en rutinas, constituyen elementos del conocimiento que fueron experimentados con mucha o poca anterioridad, y que próximamente serán la base de una innovación futura. 2) Un proceso interactivo y social que precisa de la interacción y comunicación de un conjunto de individuos, específicamente de quienes poseen y quienes requieren del conocimiento. 3) Un proceso incierto e institucionalizado donde los agentes practican ciertas formas de abordar la innovación, como la racionalidad estratégica reflejada en la manera de actuar de acuerdo a rutinas, normas y reglas desarrolladas en un proceso histórico que busca un determinado objetivo, o como la racionalidad comunicativa donde la existencia de diversas instituciones

¹⁶ Lundvall (2004, p. 14) “La innovación se define como un proceso acumulativo continuo que implica no sólo la innovación radical e incremental, sino también la difusión, la absorción y la utilización de la innovación”

y maneras de abordar la innovación denotan que elementos sociales y culturales también se encuentran involucrados dentro del proceso.

En segundo lugar nos encontramos con el carácter sistémico que vislumbra la red de vínculos de cooperación entre productores y consumidores, donde la búsqueda del aprendizaje y el avance tecnológico están determinados por la capacidad de todo el conjunto. Para resaltar lo sistémico del concepto, Lundvall (2007) expone que el proceso de innovación se percibe como una interacción entre fenómenos micro y macro, lo que en un contexto dinámico debe entenderse como sistemas complejos caracterizados por la co-evolución y la auto-organización. De esta manera, la interacción de los actores del sistema busca el aprendizaje colectivo partiendo de lo que cada uno presenta de manera individual, permitiendo el incremento de capacidades conjuntas las cuales se traducirán en productos, procesos o servicios nuevos, denominados también innovación.

En tercer lugar tenemos la dimensión nacional, la cual según Lundvall (2007) estudia lo que ocurre en el ámbito de un Estado-Nación, donde se reconoce que el poder se encuentra situado en esta esfera, y dónde el conocimiento de esta estructura permite que todos los actores involucrados utilicen los recursos de la manera más inteligente. Rincón (2004:102-103) resume lo que Johnson y Lundvall (1994) consideran de esta dimensión expresando que es algo bastante controvertido ya que la importancia atribuida al sistema nacional no excluye los sistemas de innovación locales, regionales o transnacionales. Es obvio que una estrategia de éxito en investigación tiene que combinar el trabajo empírico y teórico para los diferentes niveles de agregación que abarcan desde lo local hasta los sistemas transnacionales e incluso mundiales de innovación. Para comparar los sistemas sectoriales, regionales y tecnológicos entre naciones, se requiere muchas veces la comprensión de las dinámicas a nivel nacional, tal es así que la apertura de los sistemas nacionales es sin duda importante analizar.

Las características de SNI ilustran la dinámica del sistema y permiten entender la importancia del aporte de cada elemento involucrado. De esta manera Lundvall (2007) rescata la dimensión de la estructura económica y de las instituciones como dos componentes importantes del SNI, enfatizando que el recurso más importante en la

economía es el conocimiento y el proceso más importante es el aprendizaje. Así mismo, las innovaciones son el resultado de la interacción entre agentes en relación a lo saben y a lo que hacen. Bajo esta consideración, la manera en que difieran las acciones de los actores involucrados tendrá un impacto bueno o malo sobre los resultados en relación a la innovación (Lundvall, 2009).

El SNI de acuerdo con Jiménez, de Lucio y Menéndez (2011) no descarta la operación de formas más precisas de sistemas de innovación que aterrizan a situaciones y esquemas más específicos. En este trabajo se analiza el Sistema Regional de Innovación (SRI), puesto que las dinámicas experimentadas a partir de la creación de un espacio innovador y las relaciones con el ecosistema se tornan relevantes. La teoría sobre el SRI tiene lugar a principios de los 90's con un trabajo de Philips Cooke (1992), donde según este autor, el SRI estaría integrado por dos subsistemas de actores implicados en un aprendizaje interactivo; por un lado, el subsistema de generación de conocimiento o infraestructura de apoyo regional conformado por laboratorios de investigación públicos y privados, universidades, agencias de transferencia tecnológica, centros de formación continua etc.; y por el otro, el subsistema de explotación de conocimiento o estructura de producción regional compuesto mayormente por empresas, especialmente de las que muestran características sistémicas (Cooke y Memedovic 2006, citado en Navarro, 2009:28-29).

Asheim y Isaksen (2002) también proporcionan otra definición al respecto exponiendo que los SRI son lugares en los que la cercanía de comunicación entre empresas, estructuras socioculturales y el entorno institucional pueden estimular el aprendizaje colectivo (integrado socialmente y territorialmente), y la innovación continua (citado en Heidenreich, 2004:367). Por otra parte, Cooke (2007) resalta claramente que estos dos subsistemas están representados por la generación de conocimiento por un lado, y por la explotación del subsistema de conocimiento por el otro. La interacción entre ambos se da principalmente de manera regional, pudiendo experimentarse relacionamientos con el exterior a través del intercambio de recursos, personas, y otros tipos de acciones. Así mismo, la actuación de organizaciones gubernamentales y agencias de desarrollo regional sobre los subsistemas son importantes.

Godin (2009:478-479) resalta dos familias de autores en la literatura que estudia los sistemas nacionales de innovación, por un lado están los que se centran en el análisis de las instituciones, quienes describen cómo los países han analizado sus sistemas de innovación (Nelson, 1993); y por otro lado están los más conceptuales, quienes se centran en el conocimiento y en el proceso de aprendizaje, “aprendizaje mediante la práctica, el uso, la interacción, entre otros” (Lundvall, 1992). Estas formas de abordaje no solo se aplican al SNI sino que pueden ser tomadas en las diversas escalas de los sistemas de innovación. En este estudio, el interés está centrado en la segunda perspectiva que hace énfasis en cómo se crea y se disemina el conocimiento entre los actores involucrados dentro del sistema, convirtiéndose este en un producto acumulable.

De esta manera, retomando la definición de Lundvall donde se manifiesta que el SNI está constituido por elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de nuevos conocimientos, así como económicamente útiles, determinamos a las instituciones públicas, empresas, universidades, laboratorios, etc., como aquellos elementos que interactúan de manera conjunta para la creación y fomento de nuevos saberes. Lundvall (2004) destaca que el conocimiento es considerado como un activo dentro del proceso de producción o interacción, por lo que representa el insumo más importante dentro de este. Así mismo, las propiedades del conocimiento en términos de transferibilidad en el tiempo, el espacio y entre las personas son centrales ya que resultan en algún tipo de innovación o en mejoras de habilidades. Para esto, Lundvall (*ibídem.*) propone cuatro categorías de conocimiento, know-what, know-why, know-how y know-who. El primero se refiere al conocimiento de los hechos, el segundo al conocimiento de principios y leyes, el tercero a las habilidades y capacidades de hacer algo, y por último, el know-who, se refiere al conocimiento de quién sabe qué y quién sabe qué hacer. El proceso de innovación se incrementa en la medida en que estos tipos de conocimiento posean las características de ser transferibles.

Lam (2004) presenta algunas definiciones que ayudan a entender como el conocimiento se encuentra integrado a la organización. Para esto hace referencia a Nonaka y Takeuchi (citado en Lam, 2004:45) quienes estudian el conocimiento en dos aspectos; por un lado, el

conocimiento epistemológico que diferencia dos tipos de conocimiento, el que se formula explícitamente y el que se manifiesta implícitamente llamado tácito. El conocimiento explícito puede ser formulado, resumido y transmitido en el tiempo y el espacio, sin embargo, la transmisión del conocimiento tácito requiere de una estrecha interacción entre los individuos para llegar a un entendimiento común y confianza mutua. Por otro lado, el conocimiento ontológico que diferencia el conocimiento personal del conocimiento colectivo, donde el primero es aquel propiedad del individuo, y el segundo, es el que se distribuye y comparte con los miembros de la organización, es decir, aquel que esta acumulado y almacenado en las reglas, procesos y rutinas de la organización.

Traduciendo esto a una escala específica, Jiménez, de Lucio y Menéndez (2011:10-11) mencionan que “desde el enfoque del SRI, la región puede ser concebida como la unidad territorial dinamizadora en la cual operan los distintos agentes económicos y a partir de la cual deben canalizarse los elementos básicos que permitan la generación de conocimiento y la innovación necesarias para garantizar el crecimiento y el bienestar económico”. Esto permite reducir la escala de análisis ante las dinámicas de generación y aplicación de conocimiento en un espacio determinado, siempre y cuando existan los actores interesados en crear la atmosfera adecuada para que se experimenten procesos de innovación continua.

Los enfoques de los sistemas de innovación donde la generación de conocimiento permite al sistema caminar hacia un proceso de aprendizaje constante y acumulativo, posibilitan a la economía experimentar una nueva forma de crecimiento, independientemente de la dimensión que se trate (nacional, regional, local). Este crecimiento es percibido mediante dinámicas y procesos interactivos no solo económicos, sino que también sociales, culturales y políticos. Para entender el proceso de aprendizaje interactivo es necesario determinar qué tipo de conocimientos se están experimentando y quienes son los actores involucrados en este proceso. La economía del aprendizaje aborda la producción de conocimiento como un proceso de producción conjunta donde el conocimiento es el insumo más importante en términos de habilidades y competencias, tal es así que su constante uso (proceso interactivo) genera conocimiento nuevo (innovación),

el cual puede ser materializado en productos, servicios y procesos en beneficio de la economía y sociedad en general.

2.2 La Cooperación Transfronteriza y el Sistema Regional de Innovación

El segundo concepto que retomamos para abordar la problemática de estudio se define en las dinámicas de cooperación transfronteriza vista a través de un espacio de innovación transfronterizo específico. Por lo tanto, primero será necesario determinar el significado de espacio transfronterizo puesto que existe mucha literatura que hace referencia a este concepto. De acuerdo con Newman (2006) los estudios durante los años 80's y 90's se han referido al análisis de la cooperación transfronteriza y la funcionalidad de este tipo de regiones centrándose principalmente en Europa bajo amplias líneas de discusión.

Perkmann (2007:2) define a la región transfronteriza como una unidad territorial que comprende las unidades subnacionales contiguas a partir de dos o más Estados Nacionales. Así mismo, Tripl (2006:6-7) menciona que las zonas transfronterizas se definen como espacios que consisten en territorios vecinos los cuales pertenecen a diferentes Estados Nacionales y pueden presentarse de muchas formas y tamaños. Igualmente, las áreas pueden caracterizarse por altos, bajos o dispares niveles económicos, de innovación, entre otras atribuciones. Las disparidades o semejanzas pueden presentarse en la cultura, la historia y en muchos otros aspectos que caracterizan a las zonas de manera separada.

El concepto de cooperación transfronteriza surge en estos espacios gracias a las semejanzas y disparidades de las áreas compartidas, o donde convergen acciones por necesidades comunes. Newman (2006) menciona que en la noción de cooperación transfronteriza, la frontera se transforma de una barrera donde una parte era invisible, a un lugar donde la reconciliación, la cooperación y la convivencia tienen lugar. Menciona además, que el ejemplo de la Unión Europea promueve la activación de este tipo de regiones dando lugar a la interdependencia económica transfronteriza y al fortalecimiento de los procesos de una conciencia social y cultural mutua dentro de las regiones y zonas de transición transfronterizas.

De acuerdo con Keohane y Nie (2001:7), la dependencia, en el lenguaje común significa el estado de ser determinado o afectado significativamente por fuerzas externas, por lo que la interdependencia se define mayormente como la dependencia mutua. Sin embargo, en términos de política internacional la interdependencia se refiere a situaciones caracterizadas por efectos recíprocos entre países o entre actores de distintos países, donde tales efectos son el resultado de las transacciones internacionales como de dinero, bienes, personas y mensajes a través de fronteras internacionales.

Perkmann (2007:156) define la cooperación transfronteriza de acuerdo a cuatro criterios: 1) la cooperación transfronteriza debe estar ubicada en la dimensión pública, ya que sus principales protagonistas son siempre autoridades públicas, 2) la cooperación transfronteriza se refiere a la colaboración entre autoridades subnacionales de diferentes países donde normalmente los actores implicados no son sujetos de derecho según el derecho internacional, es decir, no tienen autoridad para celebrar tratados internacionales con autoridades extranjeras, por lo que la cooperación transfronteriza se basa muchas veces en arreglos informales entre los actores involucrados, 3) la cooperación tiene que ver con la resolución de problemas prácticos en diversos campos de la vida cotidiana, 4) el término implica una cierta estabilización de los contactos transfronterizos, es decir, la creación de instituciones a través del tiempo.

Relacionando el concepto de cooperación transfronteriza y las amplias formas de este tipo regiones, Perkman (2007) evalúa tres dimensiones de esta combinación. Por un lado se encuentra el ámbito geográfico que encierra iniciativas de cooperación transfronteriza en pequeña escala; por otra parte está la intensidad de la cooperación que se refiere a la capacidad estratégica que posee el área y su grado de autonomía frente al gobierno central u otras autoridades. Por último están los tipos de actores, es decir, autoridades locales, regionales, nacionales y sus diferencias.

Otro punto importante dentro del estudio de la cooperación transfronteriza está determinado por el grado de consolidación de la cooperación, donde lógicamente se esperaría que en cuanto mayor consolidación exista entre las zonas fronterizas, mejores resultados obtendrían las regiones involucradas. De acuerdo con esto, Blatter (2004) resalta

la importancia de la capacidad institucional en el proceso de cooperación transfronteriza, por lo que presenta cuatro tipos ideales de instituciones políticas transfronterizas con las cuales se puede apreciar el grado de consolidación en la colaboración, resaltando si estas provienen del Gobierno Central o son iniciativas de los actores transfronterizos:

- Las comisiones, que se configuran como instrumentos oficiales de los Estados Nacionales, donde tienen asignadas tareas específicas y competencias específicas con el fin de encontrar soluciones a problemas de interdependencia transfronteriza.
- Las conexiones, que son instrumentos creados para servir a propósitos específicos ayudando a superar obstáculos que impiden el aprovechamiento de externalidades positivas y sinergias.
- Las coaliciones, donde los actores políticos de ambas partes concitan acuerdos para unir fuerzas en las disputas y conflictos.
- Las instituciones de consolidación, donde la cooperación intenta influir o movilizar la identidad de las personas en una forma integral y afectiva.

De esta manera el concepto de cooperación transfronteriza abarca una serie de elementos que son de suma importancia para entender las dinámicas y relaciones que se dan en estos espacios debido a que pueden variar en cuanto al tipo y tamaño, y en cuanto al motivo del relacionamiento, por ejemplo, en proyectos de infraestructura conjunto, o en acciones que no denoten precisamente una estructura física. Así mismo, la formalidad o informalidad con la que se gestionan las acciones permite determinar el grado e intensidad de la cooperación.

En el primer apartado de este capítulo se definió el Sistema Regional de Innovación sin especificar el área que podría comprender este dentro del Estado Nación. El concepto de cooperación transfronteriza abordado en este apartado puede también vincularse con el SRI puesto que hay autores que unen ambas perspectivas para analizar las dinámicas de innovación que pudieran tener lugar en estos espacios. Esta perspectiva reconoce las dimensiones del SRI y las analiza tomando en cuenta el contexto transfronterizo. A

continuación se describen de acuerdo con la literatura las dimensiones del SRI para luego vincularlos con el concepto de cooperación en los espacios trasfronterizos.

Van Den Broek y Smulders (2013) hacen referencia al trabajo de Cooke (1992) para retomar la definición del SRI como aquel que se compone de un sistema productor de conocimiento y un sistema explotador de conocimiento. Como ya se mencionó el primero incluye a las universidades, colegios y otras instituciones de investigación; y el segundo se conforma por aquellos actores que hacen uso o transforman esos conocimientos. Doloreux y Parto (2005) precisan que el SRI se centra en las instituciones y políticas que facilitan el desarrollo tecnológico y el potencial innovador de las empresas en la región dada. Así mismo, Asheim, et.al. (2011, citado en Van Den Broek, et.al, 2013:2) afirman que: “en el núcleo del enfoque de SRI el énfasis está en las interacciones económicas y sociales entre los agentes, que abarcan los sectores público y privado para generar y difundir la innovación dentro de las regiones incluidas en los sistemas nacionales y globales más amplios”.

Así, lo relevante dentro de un SRI está en el análisis del proceso de conocimiento, en las empresas y unidades localizadas en la región y en las instituciones y políticas que permiten que la transferencia de conocimiento se disemine dentro y fuera de la región. Los SRI se estudian por medio del análisis de los agentes que participan en él, agrupándolos según el tipo y la actividad que realicen para volver exitoso el sistema. Tripl (2006:4-5) retoma el trabajo de Autio (1998) para comprender la estructura del SRI junto con sus principales dimensiones las cuales se desarrollan a continuación:

1. Generación de conocimiento y el subsistema de difusión: formada por todas aquellas organizaciones que se dedican a la producción y difusión de conocimientos, experiencias y habilidades, tales como las instituciones públicas de investigación, organizaciones mediadoras de tecnología (oficinas de licencias de tecnología, centros de innovación), instituciones educativas (universidades, escuelas politécnicas) y las organizaciones mediadoras de fuerza de trabajo.

2. Aplicación de conocimiento y el subsistema de explotación: esta dimensión refleja a la firma o dimensión empresarial de un SRI. Se compone por las empresas, sus clientes, proveedores, competidores, así como sus socios de cooperación industrial que hacen uso del conocimiento.
3. Subsistema de la política regional: el subsistema de la política regional incluye a las autoridades públicas, organismos de desarrollo regional y otros agentes políticos que participan en la formulación y aplicación de las políticas de innovación y estrategias a fin. La dimensión política del SRI merece un examen detallado de aquellas áreas en las que los políticos son capaces de dar forma a los procesos locales de innovación, y a través de ellos influir en la competitividad de la región y en su desarrollo a largo plazo. La “capacidad política” en este contexto depende de la existencia de un nivel suficiente de autonomía (competencias legales y recursos financieros) a nivel regional.
4. Interacciones locales: existen diferentes tipos de relaciones dentro y entre los subsistemas del SRI que facilitan el flujo continuo de conocimientos, recursos y capital humano. La dimensión relacional es clave de analizar, ya que las interacciones y los procesos locales de transferencia de conocimiento intensivo son el centro de las regiones dinámicas y dan lugar a actividades de innovación sistémicas.
5. Factores socio-institucionales: la configuración socio-institucional y cultural que prevalece en una región desempeña un papel importante en la formación de un SRI. Los dos tipos de instituciones; las formales (como las leyes, reglamentos) e informales (valores, prácticas, rutinas) determinan el comportamiento de los actores y las relaciones entre ellos. Factores tales como los patrones prevalecientes de comportamiento, valores y rutinas, la cultura de cooperación, y las actitudes hacia la innovación y la tecnología constituyen elementos clave de distinta dotación institucional de una región.

Basado en el caso europeo, Trippel (2006:5-6) lleva estas dimensiones al análisis de regiones transfronterizas exponiendo que hay veces en que un SRI se inserta en una red de relaciones con organizaciones de carácter nacional e internacional. No obstante hace algunas distinciones en relación a dos de las dimensiones arriba expuestas. La primera se refiere a la entrada de conocimiento y experiencia internacional, los cuales son provocados por contactos extra-locales entre las empresas regionales y los proveedores de conocimiento. La segunda está relacionada con la gobernanza política y su carácter multi-nivel, donde las intervenciones políticas y las acciones a nivel nacional e internacional pueden constituir importantes impulsos externos los cuales influyen en el desarrollo y en la dinámica de un SRI.

La reflexión de lo que ocurre en una región transfronteriza a partir del grado de integración a nivel de naciones, así como de cooperación en las áreas de límite ha permitido a Trippel (2006, 2009) describir en cinco dimensiones la concepción del Sistema Regional de Innovación Transfronterizo (SRIT), tomando como base las dimensiones anteriormente expuestas. Así, la presencia de un SRIT según Trippel (2006:7-12) estará en función de que tan desarrollados y visibles se encuentren estas cinco dimensiones, para lo que afirma, que la presencia de un SRIT implica el más alto grado de cooperación transfronteriza. Seguidamente se describen cada una de estas dimensiones:

1. Base científica e infraestructura de innovación (Dimensión de la infraestructura de conocimiento): para movilizar las sinergias y ampliar la combinación de las capacidades de generación y difusión del conocimiento, son necesarias las diversas formas de asociaciones entre las organizaciones de investigación, instituciones educativas y agencias de transferencia de las zonas fronterizas.
2. Estrategias empresariales, clústeres transfronterizos y base de conocimiento (Dimensión Empresarial): representada por las empresas innovadoras y las agrupaciones con fuertes capacidades de aprendizaje y de transformar el conocimiento en activos. El SRIT surgirá solo si las empresas de ambos lados de la frontera siguen estrategias de innovación con el fin de mantener su posición competitiva

3. Interacciones de innovación transfronterizas (Dimensión Relacional): resalta dos tipos de relaciones; por un lado las relaciones económicas transfronterizas, y por el otro, los procesos de aprendizaje colectivo. Ambos son considerados condiciones indispensables para el surgimiento y evolución de un SRIT. La falta de interacción de conocimiento y vínculos relacionados con la innovación reflejaría una situación de fragmentación y, en consecuencia, una capacidad más baja para la innovación sistémica.

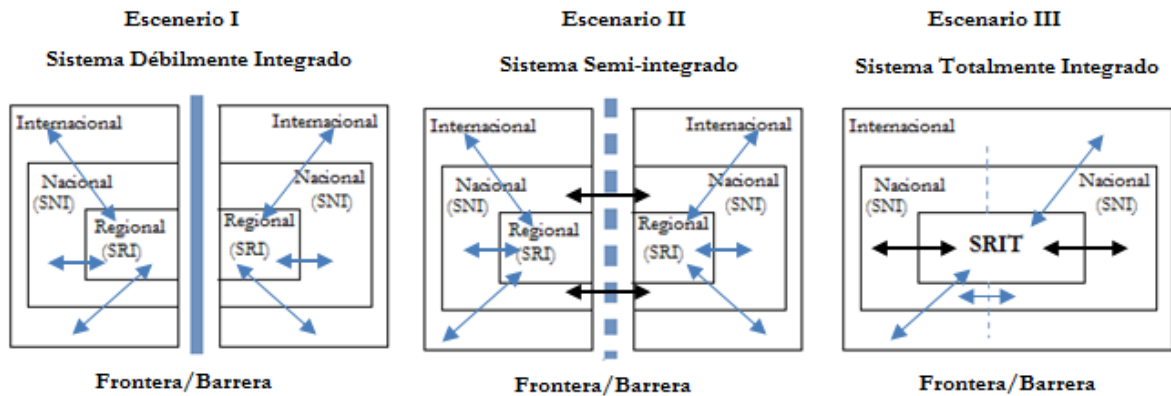
4. Factores socio-institucionales (Dimensión Socio-institucional): se refiere a las formas culturales, sociales, cognitivas, institucionales y relacionales de proximidad que influyen en la intensidad del aprendizaje colectivo. El análisis de esta dimensión no se limita a la proximidad geográfica, sino que reconoce la influencia de otros factores que propician y facilitan las dinámicas de aprendizaje en los espacios transfronterizos. De acuerdo con esto, el sentido del conocimiento tácito¹⁷ ayuda a entender las diferencias interrelacionales. Tripp (2006:11) expone que el intercambio de conocimiento tácito es propulsado bajo condiciones donde los actores comparten características comunes como la historia, el idioma, las creencias, los valores y el espacio geográfico. En este sentido muchas regiones transfronterizas representan entornos de innovación desfavorables, sobre todo en aquellos casos donde se procura promover la integración de dos o más SRI distinguibles en términos de sus características institucionales, sociales y políticas. Las grandes diferencias de carácter lingüístico, cultural, étnico, institucional o político entre regiones adyacentes pueden causar varios tipos de incompatibilidad y distancia, lo que resulta en impedimentos para la integración industrial y las interacciones de innovación transfronterizas. Además, debe considerarse que las regiones que constituyen un SRIT siguen siendo institucionalmente arraigadas en sus respectivos SNI. Tal es así, que la construcción del mismo no sólo significa un “acoplamiento” del SRI, sino también posibles “choques” con el SNI, por lo que las instituciones nacionales y los marcos regulatorios siguen importando de manera crucial.

¹⁷ Lundvall (2004, p.28) “El conocimiento tácito es el conocimiento que no se ha documentado y hecho explícito por aquel que lo usa y controla”

5. Políticas de innovación e iniciativas de coordinación institucionalizada (Dimensión de Gobernanza): la gobernanza de la innovación transfronteriza puede tener diferentes niveles de intensidad, desde una cooperación informal con fines específicos para el desarrollo e implementación de estrategia de innovación para toda el transfronteriza, hasta una intervención del Estado y el papel de los agentes relacionados con la política en este proceso. Diseñar e implementar una política de innovación conjunta no se puede hacer de una manera de arriba hacia abajo, sino que requiere formas asociativas de gobernanza que permitan una comunicación intensiva y la creación de consenso entre las partes interesadas de la región transfronteriza, es decir se necesita la coordinación horizontal mediante la vinculación de los diferentes ámbitos de la política (Mytelka, 2000, citado en Trippl, 2006:12).

De esta manera, los actores y elementos que acompañan tales dimensiones permiten potenciar las actividades de innovación en las regiones transfronterizas siempre y cuando exista un grado de interacción y cooperación que impulsen las relaciones entre los actores de las regiones transfronterizas. En este sentido, la presencia de un SRIT no descarta las interacciones con los SRI y el SNI presentes en los países limítrofes, sino que se integra y aprovecha de estos. En relación a ellos, Lundquist y Trippl (2009, 2013) reconocen que en cuanto más desarrollado este el SRIT visualizado a través de estas dimensiones, más integrado estarán los sistemas de innovación, facilitando entonces los flujos de conocimiento e innovación en las regiones transfronterizas. Esto se denota en el planteamiento que proponen, donde se distinguen tres tipos o escenarios ideales de integración de los sistemas de innovación en zonas transfronterizas de acuerdo al SRI y SNI. El esquema 2.1 ilustra las diferencias en la integración de estos escenarios, los cuales nos ayudarán en el análisis posterior.

Esquema 2.1 Escenarios ideales ante diferentes niveles de cooperación transfronteriza



Fuente: Lundquist y Trippi (2009:9)

Lundquist y Trippi (2009:10-11, 2013:455-456) mencionan que el Escenario I se caracteriza por la presencia de bajos niveles de las relaciones económicas en general, y por la falta de conocimiento de las interacciones y vínculos de innovación en particular. Tal situación es consecuencia de la falta de sinergias, debido a la existencia de marcadas diferencias en la especialización científica, las bases de conocimiento, y en las estructuras económicas que no permiten la integración de las fronteras, o de lo contrario, puede pasar que las regiones límites son muy similares en cuanto a la base de conocimiento que el aprendizaje resultante de la interacción es relativamente poco. En relación a esto, los autores enfatizan en desarrollar y aprovechar la cooperación entre vínculos ya existentes dentro del SRI y SNI dirigiéndolos a la escala transfronteriza, en lugar de establecer relaciones e invertir en nuevos vínculos transfronterizos.

Así mismo, pudiera darse la situación de que existan sinergias pero las características de la frontera y las distancias evitan de alguna manera su aprovechamiento. El obstáculo en relación a la distancia puede percibirse por una limitada accesibilidad, resultando en altos costos de tiempo para cruzar la frontera, siendo esta una de las muchas razones para el bajo nivel de vínculos y flujos en general. Al mismo tiempo, los vínculos de conocimiento y procesos de aprendizaje se determinan a través de contactos cara a cara, por lo que un alto grado de la distancia geográfica evitará el surgimiento de procesos de aprendizaje transfronterizos. Por otra parte, pudiera no haber interacción aunque existan similitudes en el patrón de especialización científica y económica puesto que las regiones difieren

fuertemente en cuanto a las sus capacidades, actuaciones y competencias. Otras razones para la falta de aprovechamiento de las sinergias descansan en otros tipos de distancias, como la distancia institucional, que incluyen las diferencias entre las instituciones de ambos lados de la frontera, donde los entornos se caracterizan por estar débilmente integrados mostrando una “delgadez institucional”, resultado de muy pocas instituciones transfronterizas y la ausencia de confianza “liderazgo transfronterizo” que refleja una falta de legitimidad y objetivos entre los diferentes actores. Esto pudiera explicarse en el bajo soporte e interés de los Estados Nacionales involucrados. Así mismo, el fuerte arraigo de los actores en su SRI y SNI pudieran ser poderosos impedimentos (*ibídem*).

De acuerdo con Lundquist y Tripp (2009:11-12, 2013:457), en el Escenario II se observa un sistema de conocimiento emergente, donde los vínculos y flujos transfronterizos asimétricos siguen siendo relevantes, y la característica más importante es la interacción. La asimetría está disminuyendo y la apertura de nuevos vínculos de beneficio mutuo en ambos lados de la frontera se acrecienta. Tales vínculos pueden observarse en reducidos segmentos de la base científica y estructura económica, específicamente donde se experimenten buenos niveles de proximidad. Los vínculos de conocimiento transfronterizos son secundarios en comparación con los vínculos en otros contextos del desempeño innovador global en ambos lados de la frontera. Esta integración del conocimiento emergente también podría ser parcial en el sentido de que sólo incluye pasos individuales en un proceso de innovación. Además, en este espacio semi-integrado los vínculos también son propensos a concentrarse geográficamente a partes selectivas de la zona transfronteriza, olvidando otros.

Estas actividades de innovación de la zona transfronteriza podrían describirse como “islas de innovación” aisladas dentro de un sistema de innovación transfronterizo fragmentado, donde estos pequeños segmentos podrían ser modelos y motores de cambio importantes a través de la experiencia de trabajo diaria que sean capaces de identificar las barreras en términos de accesibilidad, instituciones, leyes, reglas con el fin de facilitar aún más la cooperación e integración transfronteriza. En este escenario, la accesibilidad física no es un obstáculo para la interacción, se puede observar un incremento del intercambio de

estudiantes, investigadores, personas altamente cualificadas, colaboraciones científicas, asociaciones universidad-industria y redes institucionales (*ibídem*).

Por último, el Escenario III representa el tipo ideal de la forma más avanzada de integración y cooperación impulsada por la innovación. Se caracteriza por un flujo considerable de conocimientos, experiencias y habilidades a través de la frontera, provocada por una intensa movilidad de estudiantes, trabajadores, innovación relacionada con la creación de redes empresariales, colaboraciones académicas, asociaciones universidad-industria, etc. Estas interacciones alcanzan un nivel en la que son centrales, es decir, los vínculos de innovación transfronterizos han aumentado su importancia estratégica y ya no están subordinados en comparación con otros vínculos de innovación. Estos reflejan la existencia sinergias para la interacción transfronteriza y el aprendizaje, resultado de altos niveles de proximidad funcional, es decir, niveles similares de capacidad de innovación y generación de conocimiento, y óptimos niveles de distancia cognitiva tanto en los sistemas empresariales y las bases de conocimiento. En este escenario, las sinergias no solo se perciben en algunos campos, sino que se observa el surgimiento de varios grupos transfronterizos de trabajo con sólidos mecanismos de aprendizaje colectivo y formas de transmisión de conocimiento. (Lundquist y Tripl, 2009:12-13, 2013:457-458).

Por otra parte, lo más crítico y difícil de alcanzar en este contexto es un buen nivel de proximidad institucional en el ámbito transfronterizo. Por lo mismo, se puede observar una alta aceptación social en la construcción de un SRIT, e incluso la aparición gradual de una cultura e identidad común. Una característica clave refleja el inicio de un proceso de creación de una nueva vía institucional, donde la solución de problemas comunes a escala transfronteriza se convierte en parte de la vida cotidiana, donde el intercambio de conocimientos y el establecimiento de vínculos de innovación se vuelven una actividad rutinaria, por lo que el desarrollo del SRIT es ampliamente aceptado en los negocios, la académicos y otras esferas sociales. Así mismo, se observa un pleno funcionamiento de las estructuras de gobernanza transfronteriza, ya que las organizaciones y las acciones políticas dirigidas a la innovación reflejan una exitosa implementación de mecanismos institucionalizados y estables para la coordinación de políticas a largo plazo. En este

sentido, organizaciones especializadas encargadas de dirigir las cuestiones transfronterizas como estrategia o políticas de innovación común podrían ser elementos esenciales en este sentido (*ibídem*).

La presencia de estos escenarios que caracterizan al SRIT se evalúa de acuerdo con las dimensiones expuestas por Trippi (2006, 2009). Ahora bien, el cuadro 6 resume de manera específica las dimensiones en función a aquellos factores o indicadores que impiden o permiten la construcción, existencia y desarrollo de un SRIT. De acuerdo con esto, cuanto más se perciban tales dinámicas y prácticas, se propiciará en mayor medida este tipo de vínculos y relaciones de innovación en los espacios colindantes.

Cuadro 2.1 Factores determinantes para el desarrollo de un Sistema Regional de Innovación Transfronterizo

	Factores que impiden el desarrollo de un SRIT	Factores que favorecen el desarrollo de un SRIT
Dimensión de la Infraestructura de Conocimiento	Déficit con respecto a las organizaciones de investigación, instituciones educativas y agencias de transferencia Débil orientación en las necesidades de la economía regional y sus principales grupos Adaptación exclusiva para el contexto regional / contexto nacional	Avanzada configuración de centros de investigación, instituciones educativas y agencias de transferencia Fuerte orientación hacia las necesidades de la economía regional y sus principales grupos Adaptación a múltiples contextos institucionales
Dimensión Empresarial	El dominio de un camino de desarrollo “camino bajo” basado en bajos salarios y en costos de una o más áreas que forman la región transfronteriza Bajo nivel de complementariedad / Bajo grado de similitud en las estructuras industriales y bases de conocimiento Bajo potencial para desarrollar agrupaciones transfronterizas	El dominio de un camino de desarrollo “vía alta” basado en la innovación continua en todas las áreas que forman la región transfronteriza Alto nivel de complementariedad / Alto grado de similitud en las estructuras industriales y bases de conocimiento Alto potencial para desarrollar agrupaciones transfronterizas
Dimensión Relacional	Dominio de las relaciones transfronterizas asimétricas Bajos niveles de interacción de conocimiento transfronterizos	Dominio de las relaciones transfronterizas simétricas Altos niveles de interacción de conocimiento transfronterizos
Dimensión Socio-Institucional	Distancia cultural e institucional	Distancia cultural e institucional

	fuerte entre las regiones vecinas Grandes diferencias entre el SNI	débil entre las regiones vecinas Diferencias débiles entre el SNI
Dimensión de Gobernanza	Sistemas políticos centralistas Cooperación informal con fines específicos Ajustes de gobierno de acoplamiento débil / Falta de mecanismos de gobernanza	Sistemas políticos federalistas Estrategia de innovación coherente Ajustes de gobierno institucional estabilizados

Fuente: Trippl (2006:13-14) [Traducción propia]

En resumen, las regiones transfronterizas pueden beneficiarse enormemente de la construcción de un espacio de innovación integrado a nivel transfronterizo. La conformación de un SRIT podría constituir un incremento en el intercambio de bienes, así como de conocimientos, experiencias y habilidades. La movilidad laboral y las inversiones directas ofrecerían oportunidades para lograr sinergias y podrían traer efectos de crecimiento compartido tanto en las regiones fronterizas, así como a nivel regional y nacional. Considerando lo anterior, un SRIT se construye y observa en aquellos puntos donde los SRI de cada una de las regiones límites convergen, es decir, el enfoque trata de encontrar y desarrollar sinergias que permitan que la innovación y la transferencia de conocimientos fluyan a través de aquellos actores e instituciones que permitan captar y desarrollar esas capacidades individuales, transformándolas en productos conjuntos útiles para los espacios involucrados. Así mismo, el SNI forma parte de este proceso ya que en su centro se crean generalmente las políticas que promueven el proceso de innovación. Si los Estados Nacionales concentran y otorgan importancia a las regiones transfronterizas integradas, los resultados de la creación de un SRIT se tornarán visibles y relevantes.

2.3 Parques Tecnológicos como elementos de los Sistemas Regionales de Innovación

Dentro del análisis del desarrollo regional, el territorio es elemento fundamental para la innovación y los procesos de transferencia de conocimiento, los cuales surgen en espacios determinados y bajo condiciones específicas. Morgan (2006) afirma que mientras la geografía deja de tener relevancia en algunas concepciones de la economía del conocimiento, en otras cobra significado a través de algunos teóricos evolucionistas de la

innovación, donde el territorio es un importante factor en el análisis del aprendizaje, la innovación y el desarrollo.

Jiménez (2006:33) resalta que en las última década del siglo XX y fuertemente al inicio del siglo XXI, el proceso de innovación visto desde la teoría evolucionista ha cobrado mayor importancia, destacando que no basta por conocer los esfuerzos del cambio técnico sobre la actividad económica, sino que es preciso profundizar en el conocimiento de las interacciones que se producen con la dinámica económica. De acuerdo con esto, en los sistemas de innovación se establecen los factores que influyen en las empresas para el desarrollo de innovaciones, donde se citan algunos elementos clave como las condiciones de la demanda, las capacidades en la producción e investigación, la capacidad de aprender, las estrategias para enfrentar a los competidores, etc. De acuerdo con esto, el proceso de innovación es el que nos conducirá a entender esta relación.

Ondategui (2001:25-26) menciona que la innovación es un fenómeno social colectivo, un proceso de colaboración en el que la empresa depende de la especialización de un cuerpo social amplio, integrado por la fuerza de trabajo, proveedores, clientes, institutos politécnicos que entrenan y especializan el empleo. Atendiendo esta definición, presenta una aproximación acerca de lo es un medio innovador, afirmando que “puede ser todo elemento que se desenvuelve en un territorio mediante la interacción de individuos, agentes, conocimiento, capacidades y recursos”, es en este sentido que el entorno y el espacio cobran relevancia en el análisis de esta investigación.

En un trabajo sobre parques tecnológicos en España Ondategui (2001), retoma alguna de las aportaciones desarrolladas por Castells y Hall (1994) en “Las Tecnópolis del Mundo. La Formación de los Complejos Industriales del Siglo XXI”. Una de ellas corresponde al concepto de Medios de Innovación Tecnológica (MTI), que Castells (1994) (citado en Ondategui, 2001:33) define como “un conjunto específico de relaciones de producción y gestión, basadas en una organización social que comparte esencialmente una cultura profesional y unos objetivos instrumentales dirigidos a la generación de nuevos conocimientos, de nuevos procesos y de nuevos productos”. A partir de este concepto se

denota la capacidad de estos espacios innovadores para generar sinergias y elevar el valor final de la producción mediante la combinación territorial de sus elementos.

En el estudio empírico de Castells y Hall (1994) se clasifican los espacios tecnológicos en cinco tipos de Medios de Innovación Tecnológica, donde uno de ellos son los parques tecnológicos (PT). A partir de estas aportaciones y apoyándose en casos exitosos en Estados Unidos y Europa como los países pioneros en la implantación de PT en sus territorios, Ondategui (2001) reflexiona que en estos espacios productivos donde se crean nuevas estructuras científicas y socioeconómicas apoyadas en el conocimiento, en las ideas y en la cooperación entre los entornos institucional, académico y productivo. Adán (2012:85) expone que los PT emergen como aglomeraciones en la economía del conocimiento, a modo de “nuevas fábricas” que generan los materiales básicos de la era informacional y que pueden ayudar a las transformaciones fundamentales de los procesos sociales hacia el desarrollo de territorios, regiones, o países.

El origen de los parques tecnológicos se remota a los años 50's con la experiencia del Silicon Valley de California, donde la colaboración entre empresas, organizaciones militares, universidades, departamentos del gobierno norteamericano y entidades financieras de riesgo, fueron los agentes imprescindibles para crear un tejido empresarial, social e investigador que posibilitó un rápido avance tecno-científico (Ondategui, 2001:47). En este proceso de colaboración, Adán (2012:86) destaca que el rol de la universidad se transforma ante la sociedad empresarial debido a que la emergencia de modelos económicos y de desarrollo basados en el conocimiento otorgan a la misma una nueva misión, la de transferir de manera directa el resultado del conocimiento y la tecnología hacia la industria y la sociedad en general. Tal es así que la convergencia de estos elementos permitió que en los años 70's y 80's la creación de nuevas empresas innovadoras en los sectores de la electrónica, informática y satélites espaciales, que se localizaron en nuevos espacios industriales denominados Parques Tecnológicos (Ondategui, 2001; Jiménez, 2006).

Otro aspecto destacado por Ondategui (2001:47) como facilitador de la creación de empresas en espacios innovadores fue el apoyo financiero recibido que propició la

innovación y el desarrollo empresarial, así como el soporte por parte de las instituciones públicas en el proceso de gestación. Tanto el Estado como los gobiernos autónomos e instituciones públicas y semipúblicas, han sido decisivos para crear los nuevos medios de innovación en los últimos quince años. Además acentúa que sin la estrecha relación entre las universidades y el tejido empresarial, las sinergias requeridas para iniciar el desarrollo serían difíciles de conseguir sobre todo en regiones con debilidades en su estructura empresarial. De esta manera los espacios innovadores como los parques tecnológicos se tornaron más y más relevantes en cuanto a la transformación del conocimiento en capital, resultado de una importante colaboración y relacionamiento entre la universidad y los sectores empresarial y público.

En la literatura existen múltiples definiciones otorgadas a los Parques Tecnológicos (PT) que hacen distinciones según sus características y el entorno donde operan, puesto que han desarrollado enfoques diferenciados durante el periodo de su evolución. Tales denominaciones pueden encontrarse como Parques Tecnológicos, Parques Científicos y Tecnológicos, Parques de Investigación, Incubadoras, entre otros. Ondategui (2001) presenta una tipología que ayuda a definir de manera precisa a los medios de innovación de según sus objetivos y la existencia o no de vínculos con centros de investigación y compromisos de desarrollo económicos con el tejido empresarial y público dentro del espacio donde se localizan.

El siguiente cuadro muestra tales denominaciones, donde si observamos las definiciones entre Parques Tecnológicos (PT) y Parques Científicos y Tecnológicos (PCYT) podemos apreciar que la diferencia entre uno y otro está dada por los vínculos formales que se estrechan con las universidades y los centros de I+D, lo que no significa que dentro de uno u otro no se generen procesos de generación y aplicación de conocimiento para la sociedad en general. De acuerdo con esto, los centros e instituciones de generación de conocimiento no necesariamente tienen que localizarse dentro del parque, sino más bien mantener vínculos importantes que permitan campar los conocimientos y tecnología a través de estos.

Cuadro 2.2 Denominación de parques según su contribución al desarrollo

Parque tecnológico, parque científico, parque TyC, parque de investigación, Tecnópolis, medio de innovación, otras denominaciones.			
1. El parque es más que un conjunto de edificios. Está legalmente constituido como instrumento de desarrollo económico y social.	2. Las actividades no son sólo negocios. El parque y sus empresas sirven para crear conocimiento y elevar el contenido tecnológico de los factores productivos.	3. Tiene relaciones formales operativas con alguna universidad cercana para transferir conocimiento y tecnología entre empresas, departamentos y tejido industrial.	
No	Si	No	Si
Vivero, incubadora, CEI	Parque Tecnológico	Parque Industrial, Parque Empresarial	Parque Tecnológico y Científico

Fuente: Ondategui (2006:63)

A pesar de las diferencias observadas, Adán (2012:89-90) enfatiza que a medida que los PT surgieron y crecieron en el mundo, desde un primer momento su finalidad ha sido concentrar en un espacio determinado a usuarios y demandantes de conocimiento y tecnología entre todas las organizaciones que forma parte de su comunidad, y por lo mismo se definen como sociedades público-privadas que mantienen fuertes vínculos con las universidades y otras instituciones de conocimiento. Al mismo tiempo el objetivo de los PT ha sido favorecer la traducción de conocimiento básico en conocimiento aplicado y de tal manera acercarlo al mercado y a la sociedad en general.

En este trabajo retomaremos la definición difundida por el IASP¹⁸ ya que no hace distinción sobre las denominaciones que puedan tener los parques, por lo que considera que “un parque científico es una organización gestionada por profesionales especializados que tiene como objetivo fundamental la riqueza de su comunidad, promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de sus empresas e instituciones generadoras de saber. Con esta finalidad, un parque científico y tecnológico estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre las universidades, las instituciones de investigación, las empresas y los mercados; impulsa la creación y el conocimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga (spin-off) y proporciona otros servicios de valor añadido como espacios e instalaciones de gran calidad” (Adán, 2012:88).

¹⁸ IASP [siglas en ingles]: International Association of Science Parks

La Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) destaca que los PCYT se han convertido en instrumentos de política pública en los países subdesarrollados, donde las políticas se encuentran orientadas a potenciar el desarrollo económico local y la modernización tecnológica regional. Atendiendo esta finalidad, “los PT integran capacidades científicas, técnicas y sociales que facilitan la creación, transmisión, difusión, medición y gestión del conocimiento, y su aplicación a las actividades productivas” (APTE, 2005:37).

Adán (2001:89) afirma, “los PT constituyen un punto de contacto entre la comunidad investigadora y la comunidad innovadora, gracias a que incluyen en sus espacios todos los agentes presentes en el sistema de innovación”. La influencia o relación que se destaca con el sistema de innovación no hace diferencia en cuanto a los sistemas locales, regionales o nacionales de innovación, y puede que estos no se localicen dentro del parque, siendo lo verdaderamente importante las redes formales e informales en las que participan. En este sentido la conexión con el SRI puede denotarse en los tres objetivos principales de los PT resumidos por la IASP; por un lado, establecer fuertes conexiones funcionales con las universidades, centros de investigación e instituciones de educación superior en general, por otro lado, incentivar el crecimiento y creación de industrias basadas en el conocimiento, así como de firmas terciarias especializadas capaces de generar un alto valor añadido, y por último, fomentar la Transferencia de Tecnología a las empresas arrendatarias del espacio que conforma el Parque (APTE, 2005:37).

Los PT interactúan con los actores del sistema científico y tecnológico, así como con actores del tejido empresarial, por lo que precisan de la creación y fortalecimiento de vínculos con actores clave del sistema de innovación en el que se encuentren. Según el APTE (2005:38), el resultado de los PT sobre el territorio dependerá considerablemente de su capacidad de crear redes eficaces tanto dentro del Parque y entre los agentes productivos, así como con su entorno y el tejido productivo local, regional o nacional. Sus actividades están relacionadas con las funciones de generación y transferencia de tecnología, de apoyo a la producción de las empresas, y de soporte y logística del proceso de comercialización de bienes y servicios.

De esta manera los espacios innovadores como los PT o PCYT juegan un papel importante dentro de los SRI principalmente por las relaciones y actividades que se desarrollan a través de él. Dado esto, en este trabajo son considerados espacios que operan dentro del SRI, por lo que su conceptualización no representa algo separado de este, sino más bien, es un instrumento para determinar cómo opera el SRI a través de las acciones que se generan en un PT, donde el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología permiten un avance dentro del desarrollo de la región o país donde opere.

CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Introducción

El correspondiente capítulo tiene el objetivo presentar el diseño metodológico de la investigación a partir de los conceptos esbozados en el capítulo anterior. Se exponen las principales fuentes de información, herramientas analíticas y técnicas metodológicas, y su relación con los conceptos teóricos retomados, especificando su uso y forma de abordaje.

En la primera parte se explican los conceptos considerados en función de lo que se busca analizar sobre el caso del Parque Tecnológico Itaipú, dejando claro los objetivos establecido. En la segunda parte del capítulo se exponen las herramientas cualitativas, donde se resalta un trabajo profundo de gabinete de documentos formales y de difusión del parque. Seguidamente se expone la manera en que se medirán los conceptos, mismos que se podrán apreciar en los cuadros de operacionalización de conceptos. Por último se presentan los instrumentos utilizados con la correspondiente caracterización de cada uno de los actores considerados en el empleo de los mismos.

3.1 Conceptos teóricos importantes para la investigación

Este apartado nos dará la base para trazar el camino que responderá lo que se busca comprender en este caso de estudio. A pesar de que en capítulo anterior hemos expuesto diversos marcos analíticos, a continuación retomaremos las principales fuentes de información que nos permitirán diseñar la estrategia de acuerdo a los objetivos planteados, y al mismo tiempo nos ayudará a responder las preguntas de investigación. A continuación se muestran los conceptos teóricos centrales de la investigación (Cuadro 7), de los cuales se desprenderán los conceptos y las dimensiones analíticas.

Cuadro 3.1 Conceptos teóricos centrales

Sistema Nacional de Innovación (SIN)	Lundvall 1992	Los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y útil desde el punto de vista económico que están localizados en una región determinada.
	Nelson 1992	Contempla la existencia de una serie de instituciones cuya interacción determina el desempeño innovador de las empresas de un país o región.

Sistema Regional de Innovación	Cooke 1992	Un sistema regional de innovación (SRI) se compone de un productor de conocimiento y un sistema de explotación del conocimiento (Cooke, 1992). El sistema de producción de conocimiento puede incluir a las universidades, colegios y otras instituciones de investigación. Los actores que transforman el conocimiento en productos y servicios constituyen el sistema de explotación de los conocimientos.
	Asheim, et. al. (2011)	En el centro del enfoque del SRI se hace énfasis en las interacciones económicas y sociales entre los agentes que de los sectores público y privado para generar y difundir la innovación dentro de las regiones incluidas en los sistemas nacionales y globales más amplios.
Sistema Regional de Innovación Transfronterizo	Trippl (2006)	Cuando el SRI se inserta en una red de relaciones con organizaciones de carácter nacional e internacional.
Cooperación Transfronteriza	Perkmann 2003	La cooperación transfronteriza se puede definir como una colaboración más o menos institucionalizada entre las autoridades sub-nacionales contiguas a través de fronteras nacionales.
Medios de Innovación Tecnológica	Castells (1994)	Conjunto específico de relaciones de producción y gestión, basadas en una organización social que comparte esencialmente una cultura profesional y unos objetivos instrumentales dirigidos a la generación de nuevos conocimientos, de nuevos procesos y de nuevos productos.
Parques Tecnológicos	IASP	Un PCT es una organización gestionada por profesionales especializados que tiene como objetivo fundamental la riqueza de su comunidad, promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de sus empresas e instituciones generadoras de saber. Con esta finalidad, un parque científico y tecnológico estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre las universidades, las instituciones de investigación, las empresas y los mercados; impulsa la creación y el conocimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga (spin-off) y proporciona otros servicios de valor añadido como espacios e instalaciones de gran calidad

Fuente: Elaboración propia con base al marco teórico

El concepto de SNI es determinante ante lo que representa un parque tecnológico dentro de una determinada región. Este y otros tipos de medios de innovación están sujetos a contextos nacionales políticos debido a que en esta esfera se deciden las formas y las condiciones en las que deben operar. Normalmente estas unidades se crean con la finalidad de obtener resultados de crecimiento a nivel regional y por ende nacional. Lo determinante dentro del SNI radica en la exitosa relación que puedan entablar con las instituciones que interactúan en la creación y difusión de conocimiento, así como con aquellas instituciones que apoyan y promueven políticas de innovación, ciencia y tecnología, donde las dinámicas, acciones y proyectos del PT pueden ajustarse.

Los SRI no se alejan del concepto de SNI, debido a que este último involucra a todos los demás sistemas que pudieran operar en el territorio nacional. En el desarrollo de esta investigación, el SRI representa el marco rector de las acciones y relaciones experimentadas a una escala menor como puede ser el entorno experimentado por un

parque tecnológico. La actividad operativa del PT encierra por definición estrechos vínculos institucionales como: el subsistema de generación de conocimiento donde están incluidas las universidades, laboratorios, centro de I+D, etc.; el subsistema de aplicación de conocimiento representado por las empresas, industrias y otros sectores que deseen aprovechar ese conocimiento, además de un subsistema de apoyo a la innovación que incentiva y permite que estas instituciones logren vínculos exitosos. A partir de esto, se busca determinar de qué manera se encuentran operando las instituciones correspondientes a cada subsistema, teniendo en cuenta la escala regional pero también nacional de acuerdo al contexto que envuelve al PT, además del grado en que han evolucionado tales relaciones en el periodo analizado.

Por lo tanto las dimensiones a analizar derivadas del SRI comprenden instituciones como las universidades, los centros de I+D, las escuelas técnicas y todas aquellas donde el conocimiento y la innovación tengan lugar. Por otra parte se tienen a las instituciones que utilizan o demandan tales conocimientos y que al mismo tiempo se involucran hasta el grado donde la relación fluye de manera natural y se formaliza en acciones o bienes concretos. El carácter público o privado de tales instituciones no hace distinciones en el sistema, siempre y cuando la diferencia no perturbe el flujo natural de las relaciones.

Por último tenemos a la cooperación transfronteriza que nos permitirá resaltar y reconocer las relaciones formales e informales que puedan existir a través de los PT en estos espacios fronterizos. Bajo este concepto es indispensable observar los tipos de relaciones que han surgido en el tiempo a nivel nacional y su repercusión en el ámbito transfronterizo, lo que permitiría mostrar el tipo de relación a nivel de frontera. En relación a esto, Blatter (2004) muestra algunas estructuras formales e informales que permiten la conformación de grupos con fines de cooperación, que podrían observarse dentro de las relaciones entre los PT. De esta manera buscamos relacionar los dos conceptos de SRI y cooperación transfronteriza, con el objetivo de deducir si se practican determinadas formas de cooperación y su impacto sobre todo en la región de influencia del PTI-PY.

3.2 Dimensiones de análisis para el diseño metodológico

Los ejes analíticos expuestos en el apartado anterior nos servirán de base para determinar las dimensiones que buscamos analizar en esta investigación. Tomaremos el SRI donde nos interesan específicamente tres dimensiones, además de establecer cuál es su vínculo con el sistema nacional por un lado, y con las dinámicas de cooperación transfronteriza por el otro. Basándonos en las cinco dimensiones propuestas por Autio (1998), las cuales permiten evaluar el funcionamiento del SRI, hemos determinado la importancia de tres de estas en el estudio, dos son retomadas tal cual, y una es una fusión de los que representan las tres dimensiones restantes. Así mismo, retomamos el análisis hecho por Trippel (2006) para combinar tales dimensiones al contexto de cooperación transfronteriza, donde la definición y los elementos que propician esta forma de relación son clave.

De esta manera obtenemos cuatro dimensiones de análisis, a las cuales añadiremos elementos específicos que nos conducirán a responder nuestras preguntas de investigación y a comprobar las hipótesis planteadas, a continuación se presenta y describe cada una.

- Interacciones institucionales

Esta dimensión es una fusión de tres de las dimensiones propuestas por Autio (1998), el subsistema de la política regional, las interacciones locales y los factores socio-institucionales, donde rescatamos algunos aspectos de cada uno para aplicarlo al estudio. El subsistema de política regional incluye a las autoridades públicas, organismos de desarrollo regionales y otros agentes políticos que participan en la formulación y aplicación de las políticas de innovación y estrategias a fin. Las interacciones locales contienen las diversas formas de relaciones entre los actores que se encuentran dentro de los subsistemas del SRI, destacando que las óptimas relaciones facilitan el flujo permanente de conocimiento, recursos, entre otros. Los factores socio-institucionales reflejan la composición de las relaciones institucionales y culturales específicas de la región, por lo que analiza los dos tipos de instituciones; las formales (como las leyes, reglamentos) y las informales (valores, prácticas, rutinas) (Trippel, 2006).

Bajo esta dimensión nos interesa por un lado es evaluar las relaciones del parque con la institución que lo crea atendiendo las condiciones del entorno donde surge. Por otra parte, es indispensable conocer el tipo de relaciones que prevalecen entre los actores del sector público regional sin descartar la posibilidad de que existan actores del sector público a nivel nacional.

- Generación de conocimiento

La dimensión de generación de conocimiento corresponde al primer subsistema del que habla Cooke (1992), “la infraestructura de apoyo regional”, compuesto por aquellas instituciones que hacen del conocimiento un producto utilizable y circulante dentro del sistema. Está conformado por laboratorios de investigación públicos y privados, universidades, centro de I+D, centro de capacitación permanente y demás instituciones con estos enfoques. Como marca la teoría, el conocimiento que generen y transmitan estas instituciones puede abarcar todos los niveles, desde lo más científico y tecnológico hasta aquellas aplicaciones más sencillas y específicas. En términos de capital humano, estas aplicaciones se destinan a todo los niveles, desde agricultores domésticos hasta ingenieros con aplicaciones más complejas.

Lo que se busca con esta dimensión es observar la relación que presenta el parque como una unidad que genera conocimiento con otras instituciones que trabajan en lo mismo, diferenciando claramente el sector al que pertenecen las instituciones con quien colaboran, es decir, su carácter público, privado o de educación. En este mismo sentido se analizarán las relaciones transfronterizas formalizadas en convenios, procesos, rutinas, dinámicas u otro tipo de relación entre el PTI-BR y el PTI-PY. En esencia lo que se busca con esta dimensión es conocer cómo se dan las interacciones y los procesos de generación y transferencia de conocimiento entre las instituciones con que se relaciona el parque paraguayo, enfatizando ante todo lo que se ha generado en relación al sector eléctrico.

- Aplicación de conocimiento

Esta dimensión corresponde al “subsistema de explotación de conocimiento” expuesto por Cooke (1992). El mismo está conformado por las empresas, sus clientes, proveedores, entre

otras unidades que utilizan y demandan el conocimiento generado en la dimensión de generación de conocimiento, para transformarlos en productos y servicios necesarios y útiles para quienes lo requieran. Cooke (2007) menciona que las interacciones entre los dos subsistemas facilita la transferencia de conocimiento internamente pero además externamente. Esto puede observarse por medio del intercambio de recursos, personal, entre otras formas.

La dimensión de aplicación de conocimiento nos permitirá obtener información sobre cómo se ha utilizado el conocimiento creado dentro del parque, pero también aquel generado mediante las relaciones internas a la región (con instituciones regionales y nacionales) y externas (transfronterizas). Al igual que la dimensión anterior, la aplicación e información específica que se quiere extraer estará representada en productos, programas o acciones que guarden relación con el sector eléctrico en términos de producción, transmisión y distribución de electricidad.

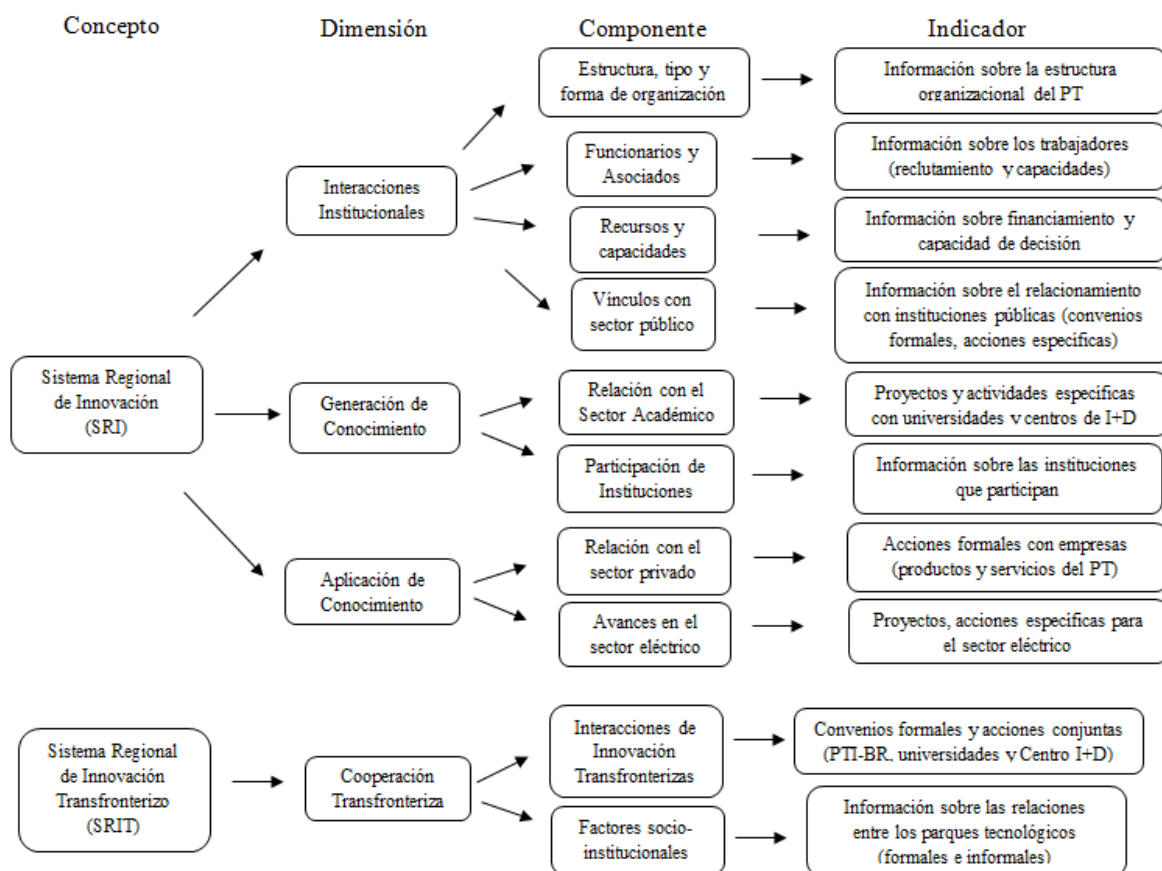
- Cooperación Transfronteriza

De acuerdo con la definición expuesta en el cuadro de conceptos, la dimensión de cooperación transfronteriza tiene el objeto de reconocer las formas en que el PTI-BR y el PTI-PY se relacionan y colaboran. Como se trata de un espacio binacional donde ambos PT se crean bajo esta lógica, se retoman dos componentes de la perspectiva de los Sistemas Regionales de Innovación Transfronterizos (SRIT). Por un lado la presencia de interacciones de innovación transfronterizas, y por el otro, los factores socio-institucionales que permiten determinar el grado de asociados o no asociación entre ambos PT. Apoyados en las aportaciones de Blatter (2004) sobre los cuatro tipos de instituciones que facilitan la colaboración a nivel transfronterizo (comisiones, conexiones, coaliciones e instituciones de consolidación), buscamos determinar la presencia de alguna de estas formas, señalando sus características y la importancia dentro del proceso de colaboración en este espacio.

En el siguiente esquema podemos apreciar las cuatro dimensiones de análisis las cuales nos permitirán responder a las preguntas de investigación y analizar las hipótesis planteadas. Del concepto teórico general se desprenden las dimensiones de análisis como

por ejemplo, del concepto de SRI se desprenden las tres dimensiones. Para el caso de las interacciones institucionales buscamos cuatro tipos de componentes en relación a la estructura organizacional, características de los trabajadores, los recursos y las capacidades y por último los vínculos con el sector público. Cada uno de estas variables/componentes despliega un indicador que permite observar y responder las interrogantes que se tienen sobre cada una de las variables. En función a estos indicadores se elaborarán los instrumentos correspondientes para la recopilación de información.

Esquema 3.1 Esquema Conceptual de la Investigación



Fuente: Elaboración Propia

El esquema muestra el tipo y la clasificación de información que se busca obtener para verificar las hipótesis. El grupo de información planteado en los indicadores requiere de un instrumento de medición flexible que nos permita hacer cambios al momento de emplearlos. De acuerdo con esto, la metodología cualitativa basada en entrevistas semiestructuradas nos permitirá recolectar la información, puesto que existe poca

disponibilidad de información formal sobre el PTI, sus relaciones institucionales, sus proyectos y acciones, además de los alcances y resultados obtenidos desde su operación.

3.3 Metodología Empleada

Este apartado tiene el objetivo de mostrar la estrategia metodológica aplicada para la recolección de información buscando responder las preguntas de investigación planteadas. La metodología a empleada corresponde al análisis cualitativo, donde se recurrió al instrumento de entrevistas semiestructuradas aplicadas a actores clave dentro y fuera del parque tecnológico en cuestión. En función al objeto de estudio, que denota la incidencia del PTI-PY en mejoras para el sector eléctrico a partir de la generación y transmisión de conocimiento nacional y transfronterizo, la aplicación de entrevistas semiestructuradas como instrumentos de recopilación de información permiten una flexibilidad sobre la información que se ajusta a las dimensiones de interés en este trabajo. Así mismo se realizó un trabajo de gabinete que analiza documentos oficiales como revistas, archivos, notas de diario electrónico, etc., como información complementaria al análisis de las entrevistas.

El trabajo de campo estuvo dividido en dos momentos, el primero comprendió una aproximación a la operación del PTI-PY desde su creación, y el segundo momento tuvo lugar a través del acercamiento a los actores involucrados directamente con las actividades del PT. El primer momento inició con un trabajo de gabinete consultando documentos formales del PTI-BR y PTI-PY, así como de noticias oficiales sobre su creación, organización, actividades, funcionarios, etc., cuya información permitió conocer la dinámica y el estatuto oficial del PT en los dos países. Al mismo tiempo, esta revisión sirvió para reconocer a los entrevistados de las diversas áreas del PTI-PY, quienes fueron contactados durante este periodo.

El segundo momento correspondió a la aplicación de las entrevistas semiestructuradas a actores involucrados con el PTI-PY y PTI-BR, que recopila la información referente a las relaciones interinstitucionales a nivel local, regional y nacional, la generación y aplicación de conocimiento, y las formas de cooperación transfronterizas. Debido al tipo de información requerida, donde se buscó destacar las características y peculiaridades de las

relaciones entre los sectores público, privado y académico, los instrumentos no apuntaron a una población común con características y cualidades similares, sino más bien los actores presentaron características específicas acorde a las acciones que desempeñan o desempeñaron dentro o fuera del PTI-PY.

Con base a lo anterior se destaca la recopilación de información en relación al desenvolvimiento del PTI-PY con instituciones de los sectores público, privado y de investigación en Paraguay, que permitan resaltar los mecanismos de generación y transferencia de conocimiento que ha beneficiado de alguna manera al sector eléctrico de este país. Por otra parte, sobresale la información relacionada a las dinámicas de cooperación entre el PTI-BR y el PTI-PY, que permiten captar y aprovechar la experiencia de un parque al otro. De esta manera con base a los objetivos se determinaron dos planos de análisis:

- Primero: las relaciones del PTI-PY dentro del país, lo que ha permitido mostrar sus capacidades de acuerdo a relaciones instituciones locales, regionales y nacionales de los sectores público, privado y académico.
- Segundo: las relaciones externas (transfronterizas) que permiten determinar el proceso de generación de capacidades a partir de fuerzas o incentivos externos, es decir, el PTI-PY con el PTI-BR.

En resumen se buscó obtener información sobre las relaciones experimentadas con los actores del sector público, privado, académico y transfronterizo, con el fin de averiguar el peso de las interacciones institucionales (locales, regionales, nacionales y transfronterizas) y los mecanismos de generación y aplicación de conocimiento destacando aquellas acciones que han permitido avances en el sector eléctrico. De esta manera las entrevistas se estructuraron de acuerdo a tres tipos de actores definidos a continuación:

1. Administrativos del PTI-PY y PTI-BR: fortalecieron el contexto en el que se crea y opera el PTI-PY, además arrojaron información sobre las condiciones iniciales en

términos de objetivos y dirección de las acciones del parque. Estos actores permitieron una descripción de los aspectos organizacionales e institucionales del PT.

2. Funcionarios de nivel técnico del PTI-PY: arrojaron dos tipos de información, por un lado lo referente a los procesos de generación de conocimiento y transferencia de tecnología, centrada en las formas de aprovechamiento de flujos de conocimiento tanto internos como externos. En relación a este último se resalta la incidencia que ha tenido Brasil a partir de su experiencia en parques tecnológicos y en el desarrollo de actividades ejecutadas en el PT. El segundo tipo de información se refiere a las acciones llevadas a cabo por el PTI-PY dirigidas directa o indirectamente al sector eléctrico. Este nivel de entrevistados permite destacar acciones en términos de captación, generación e intercambio de conocimiento entre las áreas internas, así como entre las instituciones que colaboran con las mismas (públicas, educativas, privadas y transfronterizas).
3. Actores externos al PTI-PY que forman parte de:
 - Academia: precisaron información sobre el relacionamiento existente entre las instituciones académicas y el PTI-PY, que permite descifrar de qué manera se presenta el proceso de generación y transmisión de conocimiento entre ambos.
 - Sector eléctrico: mediante estos actores se captó la visión y percepción de los tomadores de decisiones del sector eléctrico paraguayo sobre el PTI-PY, donde la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) y el Viceministerio de Minas y Energía (VMME) son las instituciones responsables del sector energético en Paraguay y desde la creación del PT en Paraguay han estrechado sus vínculos.

El trabajo de campo se llevó a cabo en Paraguay durante los meses de diciembre, enero y febrero, principalmente en la ciudad de Hernandarias donde se encuentra localizado en PTI-PY. Los actores del sector eléctrico y el sector académico, quienes de alguna manera estuvieron vinculados con el PT fueron entrevistados en la capital del país, Asunción. La selección de los entrevistados se realizó durante el trabajo de gabinete, luego de analizar los organigramas y documentos oficiales del PTI-PY que muestran detalladamente a los administradores y responsables de áreas específicas, quienes fueron contactados en

diciembre de 2013. En cuanto a la selecciones de los actores externos (sector eléctrico, academia y PTI-BR) al PTI-PY, estos fueron identificados de acuerdo al discurso de los entrevistados relacionados con el área técnica del PTI-PY.

Los objetivos centrales de las entrevistas (ver anexo 6 “lista de entrevistados”) consistieron en averiguar cómo inicia la operación del PTI-PY, de qué manera han proyectado sus actividades a partir de la generación y transmisión de conocimiento desde el inicio de las operaciones del PTI-PY destacando si estas se han modificados en el tiempo, obtener información detallada sobre las actividades realizadas que permitan mejoras dentro del sector eléctrico, conseguir información que permita identificar cómo se presenta la colaboración o cooperación entre los dos PT (PTI-BR y PTI-PY), y observar si el peso de la experiencia brasileña representa un flujo importante de aprovechamiento de conocimientos para de los técnicos del PTI-PY. De esta manera se practicaron un total de 16 entrevistas semiestructuradas cuyos guiones se muestran en el anexo 7.

CAPÍTULO 4. INTERACCIONES INSTITUCIONALES Y COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA

Introducción

El Sistema Regional de Innovación (SRI) se compone de un productor de conocimiento y un sistema de explotación del conocimiento (Cooke, 1992). El subsistema de generación de conocimiento se conforma por universidades, centros tecnológicos, y demás instituciones de investigación las cuales se interrelacionan con el objetivo de crear conocimiento nuevo. El subsistema de explotación de conocimiento involucra actores que utilizan esos conocimientos como las empresas, industria, etc. Sobre estos subsistemas, Cooke (2007) reconoce la importancia de interacciones internas y externas que actúan sobre estos dos, refiriéndose a las relaciones que prevalecen con el objetivo de proporcionar un ambiente donde el conocimiento y las innovaciones fluyan entre ambos subsistemas. Tales interacciones son parte de lo que ocurre dentro del Sistema Nacional de Innovación, cuyos actores y elementos son importantes para el funcionamiento del sistema en general.

Así mismo, la perspectiva del Sistema Regional de Innovación Transfronterizo propuesto por Trippel (2006) reconoce la importancia de las interacciones internas y externas en las regiones transfronterizas para propiciar la cooperación a través de los espacios de innovación transfronterizos. De acuerdo con esto, las dinámicas del Parque Tecnológico Itaipú (PTI) guardan relación con estas dos posturas, por un lado, los parques tecnológicos interactúan con los sistemas de generación y explotación de conocimiento puesto que incluyen en sus espacios todos los agentes presentes en el Sistema de Innovación. Por otro lado, el PTI corresponde a un parque tecnológico binacional compartido entre Brasil – Paraguay donde parte de su concepto se fundamenta en la generación y difusión de conocimientos, así como en la transferencia de tecnología.

De esta manera, en este capítulo se trata de analizar las relaciones institucionales observadas a través del Parque Tecnológico Itaipú – Paraguay, tomando en cuenta las perspectivas de los SNI, SRI y SRIT, a través de sus vínculos con los sectores público, privado y de investigación a nivel local, regional y nacional. Por medio de estos se busca

resaltar las principales características que permitan interpretar el grado de asociación entre el subsistema de generación y explotación de conocimiento, destacando al mismo tiempo el apoyo recibido por parte de las instituciones centrales. Por otra parte, del SRIT se señalan los vínculos que podrían denotar interacciones de innovación transfronterizas, con los cuales se logran determinar ciertos factores socio-institucionales observados a través del tiempo, y con los cuales se propicia de alguna manera la cooperación transfronteriza.

El componente relacional dentro de los sistemas de innovación resalta las formas de vinculación institucional asociada de manera directa con las actividades científicas y tecnológicas, permitiendo identificar el grado de asociación entre las instituciones del sector público, privado y académico, con la finalidad de proporcionar un entorno que favorezca la promoción de innovación en el territorio. Esta es observada a través del contexto político regional de las interacciones a escala local, regional y nacional. De esta manera, la innovación y el avance tecnológico no resultan sólo de vínculos formales con instituciones de investigación y desarrollo, sino también tienen que ver con el ambiente socio-institucional que permite estimular el desarrollo de capacidades tecnológicas, de generación y aplicación de conocimiento. Así, el propósito de este capítulo es presentar la primera parte de los resultados del trabajo de campo, producto del análisis de dieciséis entrevistas a actores involucrados en la operación del PTI-PY.

La primera dimensión corresponde a las interacciones institucionales que se han desarrollado en el PT paraguayo desde su creación, por lo que en la primera parte se expone el contexto en el que se surge y estructura el PT destacando el papel de Brasil en este acontecimiento. Pese a la dificultad en la obtención de información sobre PTI-PY, en el capítulo se esbozan datos y características históricas sobre la creación y estructura en la que se instala el PTI, dado que se podrían determinar factores socio-institucionales que permiten enriquecer el análisis sobre la evolución y el estado de las relaciones institucionales. Además se discuten los mecanismos de vinculación con los sectores público, académico y privado, destacando los instrumentos y temas principales desarrollados a través de las relaciones.

La segunda dimensión, de cooperación transfronteriza, discute el relacionamiento formal e informal existente entre el PTI-BR y el PTI-PY resaltando ciertas particularidades históricas y circunstanciales que permiten o no permiten a ambas partes aprovechar de la cooperación a través de este espacio transfronterizo. Así mismo, se discute la existencia de instrumentos formales que propician la colaboración, y al mismo tiempo se enuncian ejemplos de informalidad en las relaciones de cooperación entre ambos PT.

El capítulo consta de dos apartados; en el primero se describe el contexto político que da lugar a la creación del PTI tanto brasileño como paraguayo, para luego adentrarnos a la caracterización y evolución de las relaciones institucionales experimentadas desde la perspectiva del PTI-PY. El segundo apartado interpreta las formas de cooperación que se manifiestan entre el PTI-BR y el PTI-PY caracterizando la evolución que ha tenido tal relación desde la operación de ambos, además de dar a conocer las formas y niveles donde se percibe la cooperación.

4.1 Creación del Parque Tecnológico Itaipú - Paraguay y la evolución de las interacciones institucionales

4.1.1 El surgimiento del Parque Tecnológico Itaipú

4.1.1.1 Creación del Parque Tecnológico Itaipú

El parque tecnológico surge de la iniciativa de un grupo de ingenieros de la Central Hidroeléctrica Itaipú (CHI) del lado brasileño, quienes además eran profesores de la Universidad Estadual del Oeste de Paraná, una universidad que desde 1995 interactúa con la CHI para atender lo relacionado al desarrollo tecnológico de la región occidental del Estado de Paraná. Dichos ingenieros idearon el proyecto de un parque tecnológico binacional como una unidad de desarrollo para la región de influencia de la CHI, comprendida por el estado de Paraná en Brasil, y los departamentos de Alto Paraná, Canindeyú y Caaguazú en Paraguay, teniendo en cuenta que esta central hidroeléctrica

dispone de recursos importantes y además apoya iniciativas que promuevan el desarrollo en los dos países. Como menciona uno de los artífices del proyecto del PT, director actual del PTI- Brasil, Juan Sotuyo¹⁹,

[Alrededor de 1999]... un grupo de empleados de la Itaipú Binacional, que también éramos y somos profesores de la Universidad Estadual del Oeste de Paraná, teníamos el proyecto de implantar un parque (que en la época llamábamos Parque Tecnológico Internacional de Iguazú). [Ese proyecto] fue ofrecido a Itaipú en el 2000 - 2001, pero era otra realidad política; era el gobierno de Fernando Henrique [Cardoso], la dirección de Itaipú tenía una mirada muy cerrada a generar energía y a preocuparse por las cuestiones ambientales del lago y no había mucha apertura hacia la comunidad.

La iniciativa, sin embargo, tuvo que esperar hasta la conformación de un entorno político más favorable para el proyecto de gran envergadura que además involucraba recursos de dos países y un esquema de colaboración binacional. Este contexto surgiría cuando en Brasil fue electo presidente Luis Ignacio Lula Da Silva, quien desarrollaría una política exterior en la que Mercosur jugaba un papel crucial para integración regional y a la vez para el afianzamiento del liderazgo brasileño en la región. En Paraguay también hubo un relevo en la presidencia de la república, cuando en el año 2003 asumió el poder Nicanor Duarte Frutos, pero a diferencia de Brasil, la conformación de un PT en el Paraguay no tuvo el mismo respaldo del gobierno central; el apoyo al PTI estuvo limitado a acciones y decisiones dentro del ámbito de competencia de la dirección general de la CHI del lado paraguayo, pese a que la carta de intención que dio origen al parque estuvo firmada por los ministros de relaciones exteriores de ambos países.

...el gran cambio se da a partir de la asunción del Presidente Lula. Entonces hay una directiva del gobierno federal brasilero para que la Itaipú [CHI], por lo menos del lado brasilero, establezca un proceso de apertura y de desarrollo de acciones, (...) que derramen al Mercosur. ... a partir de eso, con la asunción de Jorge Miguel Samek como Director General Brasilero de Itaipú [CHI], nosotros (...) hacemos que se le presente a Samek este proyecto de parque, y él decide acoger el proyecto (*Ibídem*).

¹⁹ Juan Sotuyo. Entrevista vía Skype, 19-04-2014, Tijuana, BC.

De esta manera, el cambio en la política de desarrollo regional y el papel asignado al Mercosur por parte del gobierno brasileiro, permitió que el proyecto fuese aprobado por las autoridades de la CHI. Por otra parte, en la designación de las autoridades de la CHI²⁰, los gobiernos de cada uno de los países juegan un rol fundamental, ya que son los presidentes, tanto de Brasil como de Paraguay quienes designan al Director General correspondiente en cada lado. Por lo tanto, y dado que la CHI es quien instituye el PTI, los respectivos directores generales de la CHI en cada lado tienen el máximo peso sobre las autoridades del PT.

En 2003 las autoridades de la CHI deciden albergar el proyecto del PT a raíz de que la misión de la propia CHI se amplía. Hasta 2003 esta misión descansaba en el “aprovechamiento hidroeléctrico de los recursos hídricos del Río Paraná, pertenecientes en condominio a los dos países, desde e inclusive el Salto Grande de Sete Quedas, o Salto Guaíra, hasta la desembocadura del río Iguazú” (PTI-BR, 2012:10). A partir de 2004, la misión se modifica a “Generar energía eléctrica de calidad, con responsabilidad social y ambiental, impulsando el desarrollo económico, turístico y tecnológico, sostenible, en Brasil y en Paraguay” (*ibídem*). Esta ampliación resulta de vital importancia para el proyecto del PTI, porque las nuevas funciones que se incorporan a la misión de la CHI marcarán el sentido de las acciones del PTI en las dos regiones.

Por tanto, en 2004 a raíz del cambio en su misión, la CHI incorpora los conceptos de “responsabilidad social” en su área de influencia, con el PTI como el instrumento para las políticas de responsabilidad social de dicha área²¹. Juan Rolón, miembro del consejo de administración del PTI-PY 2009-2013, hace hincapié en que uno de los objetivos fue que la CHI contribuyera al desarrollo social de la región, al desarrollo tecnológico, y al mismo tiempo desarrollara acciones en la triple frontera (Argentina, Brasil, Paraguay), espacio que también se encuentra en la zona de influencia de la CHI a través de las ciudades fronterizas; Puerto Iguazú, Foz de Iguazú y Puerto Presidente Franco, que permitieran rescatar la cultura de la región entre los tres países a través del turismo, la promoción de la artesanía

²⁰ Los gobiernos de Paraguay y de Brasil tienen la atribución de designar la dirección ejecutiva de la Itaipú Binacional, por medio de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) o de la Electrobras. Para cada cargo reservado a un país hay un puesto equivalente destinado a la otra margen (Itaipú, 2014)

²¹ Jorge Acuña. Entrevista personal, 22-01-2014, PTI-PY, Hernandarias, Alto Paraná. Paraguay.

regional, entre otros²². Así pues, la ampliación de la misión de la CHI tuvo un papel importante en el desarrollo del PT al especificar los ámbitos de competencia de las dos instancias: la parte de generación de electricidad queda destinada por completo a la central hidroeléctrica, y la responsabilidad social y ambiental y la apertura hacia otros sectores que favorezcan al desarrollo y mejoramiento de conocimiento a través de la colaboración con el medio académico y empresarial, se adjudican al parque tecnológico en cada país.

De esta manera, en 2003 inicia en Brasil la creación de la infraestructura del PTI-BR, así como la formación de los recursos humanos, contando con el apoyo de instituciones académicas del Estado de Paraná, entre ellas el Instituto de Tecnología Aplicada a la Innovación (ITAI), y un centro de ingeniería con 600 estudiantes de la UNIOESTE, los cuales para el 2006 fueron ubicados dentro del PTI-BR, iniciando con ellos una concentración de técnicos e ingenieros que a partir de entonces desarrollarían una estrecha interacción en su trabajo cotidiano dentro del PT²³.

El caso de Paraguay fue distinto, pues los trabajos para la creación del PTI-PY iniciaron cinco años después que en Brasil. La fundación que administra el parque (FPTI-PY) se creó a finales de 2008 con el Gobierno de Fernando Lugo, y empezó a trabajar en 2009. Independientemente de la diferencia temporal en la creación de las respectivas fundaciones, las iniciativas fueron encaradas bajo condiciones y estrategias muy diferentes. En el lado brasileño la decisión implicó un apoyo constante por parte del gobierno federal, así como del sector académico, mientras que en Paraguay fue hasta 2008, que se concretó la puesta en marcha del PT, que además de haber sido una decisión del Gobierno Central, la creación del órgano administrador del PTI-PY no estuvo acompañada por una política de fomento de la ciencia y tecnología, sino que se limitó a crear la FPTI-PY y a través de él iniciar el proceso de estructuración del PT, donde el acompañamiento del sector académico no se da como en el PTI-BR, ya que las instituciones no se instalan dentro del parque iniciando un proceso de generación de ingenieros y técnicos.

²² Juan Rolón, Entrevista personal, 17-02-2014, Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Asunción.

²³ Juan Sotuyo. Entrevista vía Skype, 19-04-2014, Tijuana, BC.

En Paraguay la participación de las instituciones académicas se limitó en la colaboración de proyectos específicos gestionados por el parque. La importancia asignada por ambos países al proyecto del PT se refleja claramente en el presupuesto asignado en el periodo de creación en cada caso: por parte del Brasil, entre 2004-2006 se desembolsó un promedio de 8.4 millones de dólares provenientes de la CHI y del Gobierno Federal, mientras que en Paraguay el presupuesto desembolsado en el periodo 2008-2010 fue de 1.3 millones de dólares provenientes únicamente de la CHI.

De esta manera, el proceso de creación del PTI-PY se diferencia enormemente de su contraparte brasileña, mostrándose actualmente un desfase entre ellos, pues a pesar de que las iniciativas son espejo, sin embargo el ambiente institucional que acompaña el PTI-PY no se muestra sólido desde su creación. Dentro del proceso de creación de ambos PT se destacan factores socio-institucionales muy diferenciados sobre la consideración atribuida a tal iniciativa por parte de los Gobiernos de ambos países. En este sentido, se destacan las políticas del gobierno brasilero de fomento a la innovación que acoge al PTI-BR, y que en Paraguay no se han percibido hasta la fecha, limitándose únicamente a dar la orden para crear el órgano rector del PTI-PY.

En resumen, la creación del PT presenta condiciones muy diferenciadas en los dos países, las cuales serán condicionantes de su funcionamiento posterior. Por la parte brasileña el proyecto del PT es acogido desde el inicio con un claro interés y se le enmarca dentro de una política de desarrollo regional, de fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas y de liderazgo político en la región del Mercosur. En cambio, en Paraguay no es sino hasta 2008-2009, luego de haber transcurrido cinco años, con el gobierno de Fernando Lugo se decide sentar las bases para iniciar con el proyecto de PT. Es hasta entonces cuando se crea el órgano rector del parque, la FPTI-PY, y se comienzan a delinear el modelo y las acciones del PT en el lado paraguayo, que hasta el momento no se ha visto envuelto o acompañado por políticas que promuevan la generación y difusión de conocimientos, o programas de apoyo a la innovación científica y tecnológica.

4.1.1.2 Estructura del Parque Tecnológico Itaipú – Paraguay

Además de tener un origen diferenciado, la estructura operativa del PTI en Brasil y Paraguay refleja las diferencias en cuanto a la misión y visión que se han propuesto por separado. En este apartado se describe la estructura en la que se instala el PTI-PY, pero antes se resalta brevemente las características de la operación del lado brasileño, para luego presentar detalladamente la estructura operativa del parque paraguayo, donde se muestran aspectos relevantes sobre sus autoridades, recursos humanos y financieros, operación de sus áreas, principales relaciones, entre otros.

Como se mencionó en el apartado anterior, el PTI-BR se instala en una red académica e institucional donde los diseñadores del proyecto formaban parte de un grupo de académicos de la UNIOESTE. De acuerdo con Juan Sotuyo²⁴,

Implantar un parque aquí [en la región de influencia de la CHI], significa generar masa crítica, fortalecer los cursos universitarios, ampliar la oferta de cursos universitarios, ayudar a formar grupos de investigación, crear plataformas científicas y tecnológicas, (...) crear masa crítica con laboratorios, con investigadores, para que de ese proceso de investigación científica y ciencia aplicada consigamos desarrollar innovación, procesos, productos, servicios innovadores.

Bajo este planteamiento, tanto la misión de “Comprender y transformar la realidad de la Región Trinacional del Iguazú, articulando y fomentando acciones volcadas al desarrollo económico, científico y tecnológico, con respeto por el ser humano y foco en soluciones volcadas al agua, energía y turismo” (PTI, 2012:18), así como el objetivo de “Mantener y operar el PTI, contribuyendo para el desarrollo regional, de forma sustentada, por medio de actividades que propicien el desarrollo institucional, científico, tecnológico y la innovación, la difusión del conocimiento, la capacitación profesional y la generación de empresas, empleo e ingreso, interactuando, para esos fines, con entidades públicas y privadas, académicas y de investigación, de fomento y producción” (*ibídem*), del PTI-BR han tomado en cuenta la importancia de contar con una base sólida y potencial de masa crítica para que del proceso de investigación científica y ciencia aplicada logren el desarrollo de

²⁴ Juan Sotuyo. Entrevista vía Skype, 19-04-2014, Tijuana, BC.

innovaciones en procesos y productos para la región. Por esta razón, desde el inicio encaminaron sus acciones e infraestructura hacia la consecución de esa misión.

Teniendo en cuenta la base en la que se crea el PTI-BR, podemos afirmar que el proceso de creación del parque paraguayo ocurre en un contexto diferente, a continuación se caracterizan los puntos más importantes de este proceso:

- Estructura e Infraestructura

En Paraguay el PT surge en 2008 cuando la dirección general de la CHI estaba a cargo de Carlos Mateo Balmelli. La organización del PTI-PY fue determinada por los miembros que conformaron la dirección de la FPTI-PY en 2009, cuando el PT comienza a trabajar en unas instalaciones otorgadas por la CHI y localizadas en su mismo predio. En ese primer año, el trabajo se centró en la instalación de estructuras básicas, y recién en 2010, luego de una renovación de autoridades se implementan cambios en los procesos, con los cuales se define el enfoque institucional del parque y además se inicia con la construcción del predio actual en Hernandarias fuera de la CHI, que hasta la fecha no ha sido concluido en totalidad, y por tal razón, algunas áreas continúan operando en las instalaciones de la CHI.

El PTI-PY tiene como visión ser un referente en la cultura de la innovación, contribuyendo al desarrollo integral y sostenible del territorio en el que actúa. Así mismo, tiene la misión de contribuir con el desarrollo de la cultura de la innovación, conforme a los lineamientos estratégicos nacionales. Estos fueron establecidos en 2009, pero los enfoques que tuvieron las administraciones para perseguirlos han sido diversos durante la evolución del parque.

Desde su creación, el PTI-PY ha cambiado de autoridades en cinco ocasiones, reflejo de cambios políticos tanto en el gobierno central como en la direcciones de la CHI lado paraguayo (ver anexo 8). Por ello la orientación de las acciones del PTI-PY se ha ido transformando de acuerdo a los cambios en sus autoridades, manteniendo sin embargo la importancia de la CHI como instituyente.

Darío Peralta²⁵, actual presidente del Consejo de Administración del PTI-PY, afirma que parte de la misión del parque es crear soluciones tecnológicas para las instituciones, principalmente para la CHI, además de desarrollar la gestión del conocimiento con los diversos sectores. En efecto, la CHI es el principal cliente del parque, además de que las acciones del mismo están sujetas a la autorización de la CHI. A pesar de ser la misma misión, todos coinciden en que la CHI es el principal receptor de las actividades del parque, no obstante cada periodo de administración ha trabajado en la persecución de esa misión de forma diferente. Así mismo las actividades del PTI-PY se han desarrollado bajo una estructura administrativa y técnica discontinua, es decir, no con los mismos directores al frente, debido a los periódicos cambios de administración. Sin embargo, la estructura ha quedado fija en relación a las áreas en cuyos centros se desarrollan proyectos de acuerdo a las necesidades técnicas y de responsabilidad social de la CHI.

- Áreas Estructurantes

El PTI-PY está estructurado en cuatro áreas de desarrollo: desarrollo territorial, desarrollo sociocultural, desarrollo tecnológico y desarrollo empresarial (ver organigrama en el anexo 5). Al mismo tiempo, algunas de las áreas están divididas en centros de innovación especializados en temas específicos de interés para la región de influencia. En total son seis los centros de innovación, cuatro en el área de desarrollo tecnológico y dos en el área de desarrollo territorial. Los temas son diversos pero básicamente están enfocados a cuestiones energéticas, ingeniería de computación e información geográfica, donde gracias al talento y capacidades de los profesionales se gestan proyectos para la región, donde además se busca la articulación entre la universidad, la iniciativa privada y el Estado.

Cada área de desarrollo cuenta con un coordinador, y al mismo tiempo existen gerentes de centros. A diferencia de la estructura administrativa, la estructura técnica del PT no se ha modificado desde su creación, en todo caso hay centros que estuvieron realizando proyectos y después de cerraron. Con esto se enfatiza que las áreas de desarrollo son parte

²⁵ Darío Peralta. Entrevista personal, 30-01-14, PTI-PY, Hernandarias, Alto Paraná. Paraguay.

de la estructura técnica del parque pensado desde su creación, y al mismo, sus responsables no han sido cambiados desde el inicio de las operaciones del PTI-PY.

- Jerarquía y Toma de Decisiones

En la toma de decisiones, la jerarquía es otro punto importante dentro del proceso de desarrollo del PTI-PY. Según el Estatuto²⁶ de la Fundación PTI-PY, el Consejo de Administración y el Directorio son las autoridades que rigen al parque. Tanto el Consejo como la Dirección Ejecutiva son designados por el director general de la CHI. El consejo tiene un total de siete miembros, cuatro representan a la CHI, uno al sector privado, otro al sector público y otro al sector académico e investigación.

Desde la creación del PTI-PY el Consejo de Administración ha tenido un carácter sumamente deliberativo, el cual se ha ido modificando a medida que las nuevas administraciones intervienen de manera más de cercana con los miembros de todos los niveles del PT. En este sentido, el actual Consejo de Administración ha iniciado una etapa diferente dentro del parque con el fin de lograr un trabajo en equipo con el Directorio y los coordinadores de áreas, ya que durante los años iniciales existió un distanciamiento entre ambas partes. De esta forma, el consejo es vital en relación a la toma de decisión final sobre las acciones que se gestionan dentro del PT, además, este nivel en la jerarquía es el nexo entre la CHI y el Directorio del PTI-PY.

El directorio está conformado por tres miembros; un director ejecutivo, un director técnico y un director financiero; el primero es el responsable de la dirección del parque, y el segundo es el que gestiona las áreas de desarrollo. Los cambios en la dirección de la CHI durante los cinco años de vida del PTI-PY han provocado cambios en la dirección ejecutiva y técnica cinco veces. Ante esta situación, los coordinadores de área se han organizado y consolidado para liderar sus áreas de tal manera que los cambios no los afecte demasiado. El coordinador del Centro de Innovación en Información Geográfica (CIIG), Jorge Acuña, describe el proceso de toma de decisiones de la siguiente forma:

²⁶ Estatuto FPTI – MD. (p. 10) Art. 10: Son órganos de la administración de la fundación; el consejo de administración, el directorio ejecutivo y la sindicatura.

El director técnico junto con el consejo [de administración] son los que deciden (...). [En la toma de decisión] hay dos niveles, uno institucional, que tiene que ver con quién es el director técnico en su momento. (...) los centros somos el área productiva del parque, somos los que tenemos que definir qué se hace, y las áreas administrativas tienen que ser nuestro apoyo. Cuando el director técnico no tiene la suficiente fuerza, los otros directores (...) son los que lideran. (...) hay momentos en este nivel institucional donde tenemos mucho peso los técnicos, y hay otros en que no.

Los coordinadores de áreas y centros no tienen poder de decisión, aunque por la antigüedad de la mayoría han aprovechado para fortalecerse como grupo. El hecho de que en poco tiempo hayan ocurrido varios cambios en los niveles directivos, mientras que los titulares de las coordinaciones se mantienen, ha generado una mayor cohesión y sentido de pertenencia en este nivel. En ese sentido, cada vez que experimentan un cambio en la administración, sobre todo un nuevo Directorio, dan a conocer a las nuevas autoridades lo realizado, tratando de influir sobre el camino que debe de tomar el parque, aunque estos no tengan un poder de decisión.

Lo que nosotros vinimos haciendo es consolidarnos muy bien a nivel de coordinadores de centro, que somos casi los mismos desde el inicio, entonces tratamos de influenciar en los nuevos directores, sobre todo haciendo un tipo de transferencia de conocimiento en lo que es la historia del parque, los conceptos de ciencia, tecnología, porque no siempre el director que viene maneja el tema (...); y de a poco vamos haciendo que por lo menos no se desvíe tanto con cada cambio, de lo que tiene que ser un PT. Es un trabajo más cultural que de otro tipo, y creemos que esa es la forma o el camino (...) para que los cambios de director no afecte la institucionalidad (...). (*ibídem.*)

- Operación, Recursos Financieros y Recursos Humanos

La operación del parque está sujeta a las necesidades de la CHI, aunque no se cierra a demandas externas. La demanda tanto de servicios como de productos se origina en la CHI, generalmente en la dirección técnica de la misma y existen dos caminos para comunicar esa necesidad al PT. La primera vía es el Directorio, y si el proyecto es muy grande, se debate con el Consejo de Administración. Posteriormente se pasa a la fase de gestión del proyecto, y de acuerdo a la temática se destina al área correspondiente. A partir de ello, el centro

encargado organiza y gestiona las necesidades para realizar el proyecto, y una vez listo, es estudiado por el Directorio y el Consejo para su aprobación.

Los recursos financieros del parque provienen principalmente de la CHI, quien es el principal proveedor de fondos, aunque por su carácter de fundación el PT puede recibir recursos de otras instituciones tanto públicas como privadas. Así mismo, puede generar recursos propios a través de su operación; es decir, prestando servicios y vendiendo los productos creados dentro del parque. De acuerdo con esto, los recursos del PTI-PY han ido aumentando al mismo tiempo que fueron ocurriendo los cambios administrativos en la CHI. De acuerdo con la información publicada en el Diario Itaipú Electrónico en noviembre de 2010²⁷,

El presupuesto asignado para el año 2009, fue de US\$ 1.255.000,00. Sin embargo la dirección anterior apenas llegó a desembolsar la suma de US\$ 400 mil, el 13 de noviembre de 2009. En el año 2010, en fecha 12 de febrero, fueron desembolsados los restantes US\$ 855 mil, ya durante la gestión de Gustavo Codas. Para el año 2010, el Directorio paraguayo anterior aprobó la suma de US\$ 1.030.000. Entre junio y octubre del presente año, Itaipú hizo aportes para cubrir el presupuesto asignado y, adicionalmente el Directorio Ejecutivo aprobó, el pasado 18 de noviembre, un aporte institucional de US\$ 3.592.890 para inversión en infraestructura y desarrollo del PTI a fines de 2010 e inicios de 2011. Finalmente, y en la misma fecha, el Directorio Ejecutivo aprobó un Plan de Sostenibilidad del Parque por cinco años, 2011- 2015, que incluye un presupuesto de US\$ 39.267.011

Estos datos destacan tres puntos importantes en relación al incremento gradual de presupuesto del PTI-PY. Por un lado, de la asignación del presupuesto para el 2009 la administración solo desembolsó el 30% del presupuesto correspondiente, siendo el primer año de vida del parque paraguayo y donde las mayores inversiones debieron ser realizadas en este periodo. Por otro lado, en 2010 se experimentó un cambio de administración tanto en la CHI como en el PTI-PY, esta nueva administración complementa la cuota del presupuesto del 2009 y al mismo tiempo asigna nuevos recursos para el 2010. Por último, a finales de 2010 la administración del parque aprueba el primer presupuesto importante para

²⁷ Disponible en: <https://www.itaipu.gov.br/es/sala-de-prensa/noticia/itaipu-impulsa-acciones-en-su-area-de-influencia-directa>, consultado 04-03-2014

el periodo 2011-2015, con lo que se inicia verdaderamente las actividades plasmadas en un plan de sustentabilidad. Para que el PT genere recursos propios es necesario que antes consolide sus capacidades técnicas específicas requeridas en las área de desarrollo, así como el fortalecimiento de las relaciones entre el sector público, educativo y empresarial, para lo cual la inversión apenas inicia de manera sustantiva a partir de 2011, luego de casi dos años de funcionamiento del PTI-PY.

En cuanto al recurso humano dispone, las áreas cuentan con un equipo técnico base que representa lo mínimo para cubrir las demandas de la CHI. A medida que se aprueban proyectos, surgen nuevas contrataciones técnicas por el tiempo que dure el proyecto, pero manteniendo siempre una base técnica mínima en cada una de las áreas. El parque trabaja con pasantes, donde abre una convocatoria y en base a ello los selecciona, para que formen parte del proceso de formación en los temas específicos de los centros. Sobre esa base técnica, el PT generó y desarrolló un proceso de formación, donde los pasantes llegaron al parque con la finalidad de desarrollar sus trabajos de grado, y posteriormente fueron seleccionados para laborar en alguno de los centros. Ariel Guerrero²⁸, ingeniero encargado del área de mecatrónica del Centro de Automatización y Control (CIAC), menciona:

[Los pasantes] comienzan como becarios realmente, para la financiación de sus trabajos de tesis de grado. Los mejores del grupo, previa evolución obviamente tienen la opción de entrar a trabajar en alguno que otro proyecto como becarios, se les habilitan plazas pagadas y ahí son capacitados en las tecnologías que nosotros requerimos, y una vez ahí, trabajan en proyectos específicos del CIAC.

Esta iniciativa ha crecido desde que se crearon los centros, y es la modalidad en la que trabajan hasta ahora. Por ejemplo, en el Centro de Innovación en Automatización y Control (CIAC) parte del área de desarrollo tecnológico, quince pasantes estudiantes del último año de ingeniería han sido el resultado del proceso de selección, que ahora mismo forman parte del cuerpo técnico base del centro. Ellos han experimentado el proceso de formación y capacitación, y trabajan actualmente en proyectos específicos, teniendo el respaldo de los

²⁸ Ariel Guerrero. Entrevista personal, 05-02-2-14, Centro de Automatización y Control, CHI, Hernandarias - Alto Paraná. Paraguay

ingenieros a cargo del área, siendo estos alrededor de 60 entre las cuatro áreas de desarrollo.

Los puntos anteriormente resaltados permiten posicionar al parque desde su creación hasta el momento. Mediante esta descripción se reconoce que el proceso de iniciación del parque paraguayo aún no termina, puesto que institucionalmente existen marcadas diferencias en relación a los que se resalta sobre el PTI-BR. El contexto en el que surge y crece el PTI-PY se caracteriza principalmente por sufrir constantes cambios en su dirección, y al mismo tiempo, tales cambios no han acompañado la evolución del parque de manera uniforme, sino que se encuentra sujeto a propios criterios y expectativas de los directivos al frente del PT.

4.1.2 Evolución de las interacciones institucionales

El estatuto de la FPTI-PY establece que la finalidad del PT debe lograrse a través de la relación con los sectores público, privado y académico, tanto de la región como a nivel nacional, de manera que las acciones que se realicen incorporen la atención de estos sectores fortaleciendo la colaboración en pro del desarrollo nacional, local o regional. De acuerdo con esto, las relaciones institucionales iniciadas por el PTI-PY han ido aumentando en la medida que avanza, se posiciona y se desarrollan proyectos dentro del PT.

Los cambios de administración han tenido influencia en el incremento de las relaciones institucionales, debido al creciente interés de las nuevas administraciones por desarrollar y consolidar cada vez más las acciones del PT sobre el territorio. Tal es así que en enero de 2010 después de un cambio en la dirección general en la CHI y posteriormente en las autoridades del PTIPY, la visión del parque se abre hacia todos los sectores, ampliando el relacionamiento con instituciones públicas, iniciando vínculos con instituciones del sector académico nacional e internacional, y dando lugar a algunos lazos con el sector privado.

El mecanismo que utiliza el PT para formalizar sus relaciones es a través de convenios, definidos como acuerdos que habilitan al PT la posibilidad de trabajo y colaboración con

las diversas instituciones. El parque maneja dos tipos de convenios, por un lado los “convenios marco” los cuales permiten iniciar un diálogo con las instituciones, y por otro lado, los convenios específicos, donde se formalizan proyectos o acciones concretas entre el parque y la/s instituciones correspondientes.

De acuerdo con la Memoria y Balance del FPTI-PY 2011, la coordinación de relacionamiento interinstitucional del PTI-PY había firmado alrededor de treinta convenios entre instituciones nacionales, organismos internacionales de cooperación, universidades, centros tecnológicos, empresas privadas, entre otras, para establecer cooperación en proyectos implementados en el PT (ver lista de instituciones anexo 9). No obstante, hubo convenios que solo se establecieron como marco, por lo que han quedado a la espera de desarrollar proyectos o acciones específicas²⁹.

De esta manera, el contexto institucional resaltan las formas de operación que incluyen términos como reglas, normas, políticas, que permiten aprovechar las relaciones con las instituciones. Consiguientemente, la estrategia adoptada por el PT para determinar su relacionamiento con los sectores es mediante un escrito formal, donde se establecen los términos de cooperación y trabajo de las partes involucradas. En este sentido, los convenios marco no significan una interacción o relacionamiento directo entre las partes, sino simplemente es un consentimiento para iniciar conversaciones. En cambio, los convenios específicos activan la parte operativa del PT por medio de acciones concretas, permitiendo a sus centros de innovación llevar a cabo acciones e interactuar con las instituciones a fin.

A continuación se exponen algunos de los convenios específicos de acuerdo con los sectores público y académico que permitirá entender cómo se crean y mantienen las interacciones institucionales dentro del PTI-PY.

²⁹ Juan Rolón, Entrevista personal, 17-02-2014, Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Asunción.

4.1.2.1 Sector Público

Las primeras instituciones con que el PT ha interactuado desde un inicio corresponden al sector público, considerando sobre todo que la CHI es una institución que forma parte de este sector. Entre este grupo se denota un número importante de instituciones nacionales, regionales y locales que accionan con el PTI-PY a través de proyectos específicos.

Entre las instituciones a nivel nacional se percibe que el objetivo de la relación recae en atender problemas específicos de alcance nacional, por medio de proyectos específicos formalizados en convenios de trabajo entre el PT y una o varias institución posicionada en esta escala. De acuerdo con esto, entre las relaciones con el sector público a nivel nacional, se destacan principalmente convenios específicos desarrollados con instituciones del sector eléctrico paraguayo, a través de los cuales se atienden problemáticas específicas donde el PTI-PY sobresale por sus conocimientos y habilidades en temas a fin.

Roberto Fariña³⁰, Director de Recursos Energéticos del VMME, comenta que han trabajado con el PTI-PY y la Fundación Bariloche en la elaboración del Balance Energético de Paraguay, y actualmente se encuentran definiendo un proyecto que consistiría en la elaboración de la prospectiva energética para el país. Así mismo, el Director de Energías Alternativas del VMME Javier Saldaña³¹, menciona que con uno de los centros de innovación del PT, se encuentran trabajando en la transformación de un vehículo convencional a eléctrico, y en un mapeo eólico-solar de la región oriental del país.

Tales convenios han surgido por el interés que tienen las instituciones del sector público en aprovechar las capacidades que posee el PTI-PY, permitiéndoles disminuir costos en investigación y ganando tiempo al utilizar la tecnología desarrollada por el PT. De acuerdo con esto, el sentido directo del relacionamiento con instituciones del sector público tiene que ver con la explotación de conocimientos creados por el PTI-PY, y en menor medida con acciones que propicien un entorno innovador que permita al PT aprovechar de políticas o programas que lo envuelva en un marco de ciencia y tecnología a nivel nacional.

³⁰ Roberto Fariña. Entrevista vía Skype, 28-03-2014, Tijuana, BC.

³¹ Javier Saldaña. Comunicación personal, 02-04-2014, [correo eléctrico].

Por otra parte, las relaciones a nivel local y regional tienen el objetivo de cumplir con la responsabilidad social dentro de la región de influencia. Las acciones que se desarrollan a través de estos convenios tienen un carácter de colaboración y apoyo para las comunidades de la región, por lo que se destacan acciones menos robustas en relación a lo realizado con las instituciones a nivel nacional. El PTI-PY ha firmado convenios de cooperación con las gobernaciones de los municipios, con colegios técnicos en la zona de influencia de la CHI, entre otras instituciones de alcance local, con las cuales emprenden proyectos de formación para la comunidad de la zona donde han generado infraestructura para llevar a cabo cursos, capacitaciones, entre otras actividades con este objetivo.

4.1.2.2 Sector Académico

El trabajo con el sector académico se ha desarrollado según las necesidades de formación del recurso humano del parque. Por un lado, se firmaron convenios con instituciones académicas a nivel nacional e internacional, para la capacitación y formación de técnicos de los centros, gerentes de proyectos y coordinadores de área. Así mismo, se disponen de convenios de trabajo específico donde los centros de innovación requieren del conocimiento y la experiencia de investigación de las universidades, por lo que se estrechan relaciones con la academia o con miembros de tales instituciones.

Las relaciones con el objetivo de formación se han presentado de diversas formas, por un lado, el PT ha buscado instituciones expertas a nivel internacional en temas específicos de los centros de innovación, que se han encargado de la formación de los técnicos a través de cursos dentro y fuera del PTI-PY. Por otra parte, con instituciones de investigación a nivel nacional lograron que ingenieros investigadores trabajaran como encargados de proyectos permitiéndoles formar parte del equipo de ingenieros del PT, con el objetivo de adquirir las capacidades necesarias para el desarrollo de proyectos específicos. Tales relaciones permitieron al PTI-PY contar con un mecanismo de transferencia de conocimiento donde se reconoce el aporte de los investigadores de instituciones internacionales y nacionales. De esta manera, cuando los proyectos requieren de un perfil

de investigación, el PTI-PY a través de sus centros de innovación acude a las universidades y centros de investigación para adquirir el conocimiento necesario.

Por otra parte, no todas las áreas del PTI-PY experimentan este tipo de relaciones, ya que para algunas es todavía una tarea pendiente. Por ejemplo, en el área de desarrollo territorial se recibieron solicitudes de colaboración por parte de la Universidad Nacional de Asunción (UNA) y una Universidad en Colombia, para desarrollar trabajos que requieren de los sistemas de información geográfica. Así mismo, en el Centro de Datos se encuentran trabajando con el Centro de Investigaciones Médicas del país, con el objetivo de presentar proyectos de investigación ante el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Estos ejemplos no corresponden hasta el momento a un relacionamiento formalizado con el sector académico, pero denotan que se están abriendo caminos de colaboración.

En resumen las formas de interacción con las instituciones del sector académico son diversas, aunque se esperaría que estas queden formalizadas en convenios específicos. Los mecanismos con los cuales accionan pueden ser diferenciados, presentándose las situaciones de que la academia requiera del PTI-PY o que algún centro de innovación del PT acuda a la academia por sus conocimientos e investigación. No obstante, las relaciones todavía se sitúan en una fase inicial, por lo que se percibe una escasa articulación entre las instituciones de los tres sectores, público, privado y académico. Así mismo, las relaciones están sujetas a necesidades específicas y en la mayoría de las veces la participación es de dos, la academia con el PTI-PY o el sector público con el PTI-PY.

4.2 Cooperación Transfronteriza

La cooperación transfronteriza medida a partir de las interacciones de innovación y factores socio-instituciones observados en esta escala a partir del proceso de creación y evolución de ambos PT, refleja que el relacionamiento existente entre el PTI-BR y PTI-PY se caracteriza principalmente por tener como mediador a la CHI. Las interacciones de innovación no se presentan de manera directa de parque a parque, sino es a través de la CHI que los flujos de conocimiento y tecnología se transfieren. En este sentido, es la CHI quien

impone los proyectos específicos a cada parque, destacándose que sólo unos pocos se desarrollan de manera conjunta. Desde la creación de los PT es difícil destacar la existencia de un relacionamiento cercano que estimule la colaboración constante entre las áreas y centros de ambos PT. Sin embargo, sí se destaca el fuerte nexo que prevalece con la CHI y que a la vez permite un relacionamiento indirecto a través de acciones aterrizadas y/o proyectos concretos en beneficio de este último.

En el análisis sobresalen tres puntos sobre este relacionamiento, por un lado se observa que la colaboración está dada a partir de proyectos específicos fruto de una necesidad del área técnica de la CHI, al igual que de su área de influencia donde se atienden temas de responsabilidad social. Por otra parte, se aprecian formas de relacionamientos informales que no están escritas en convenios específicos, sino que se dan por medio de conversaciones oportunas a nivel de coordinadores y técnicos. Por último, la experiencia de Brasil en la conformación de parque paraguayo, teniendo en cuenta que el PTI-BR es uno de los tantos PT en el estado de Paraná, no se ha mostrado relevante en la apertura y puesta en marcha del PTI-PY, más bien el aprovechamiento de la experiencia brasileña se ha visto ausente dentro de la fase de incubación, lo que tiene razón de ser por el trasfondo de no consolidación institucional dentro del PTI-PY, reconocidos también como factores socio-institucionales.

En relación a la colaboración experimentada a través de proyectos específicos para el área de influencia de la CHI, se denota que el área de desarrollo socio-cultural es la única que propicia acciones en conjunto con el objetivo de promover el desarrollo de las comunidades del área de influencia de la CHI. La gestión de los proyectos en cooperación requieren de la conformación de espacios formales de colaboración, por lo que se organizan comités integrados por miembros de cada país, a través de los cuales se agendan reuniones de trabajo y se determinan los lineamientos para la gestión de proyectos. Sin embargo, pese a la configuración de estos comités, cada país realiza una gestión independiente dentro del área que le corresponde, para lo cual firman convenios de colaboración con instituciones a nivel nacional, regional y local en cada lado de la frontera.

Por otra parte, están los convenios específicos que responde a necesidades tecnológicas del área técnica de la CHI, donde se aprecia que la gestión de proyectos dentro del PTI-BR o PTI-PY es desarrollada de forma independiente. Por ejemplo, en el área de desarrollo tecnológico del PTI-PY han trabajado en el diseño y aplicación de productos para la infraestructura de la presa donde no estuvo involucrado el PTI-BR. Cuando el área técnica de la CHI demanda necesidades a uno de los PT la colaboración es prácticamente nula, destacándose una cooperación con el área técnica de la CHI. Ariel Guerrero³², refiriéndose a un proyecto de sensores diseñados dentro del PTI-PY, mencionó que para el diseño del proyecto se tomaron en cuenta las especificaciones técnicas tanto de Brasil como de Paraguay debido a que existen diferencias en el sistema eléctrico de un lado y del otro. No obstante, estas diferencias no son relevantes para dividir las acciones de un parque a otro, tal es así, que cuando un proyecto involucra al área técnica de la CHI, los productos y/o servicios se hacen para los dos países, lo que refleja que la CHI es una sola.

Lo anterior no significa que las áreas de los parques difieran, sino que son decisiones ajenas a los mismos. Los PT tienen básicamente la misma estructura con algunas áreas superpuestas y otras complementarias, pero en el tema del sector eléctrico ocurre que se sobreponen. Sin embargo, esto no quiere decir que los parques trabajen para la CHI por separado haciendo cada uno lo correspondiente a su país, sino más bien son decisiones tomadas por y para el beneficio de la CHI. De acuerdo con esto, los proyectos tanto del PTI-BR como del PTI-PY son indiferentes si la necesidad viene de la CHI, ya que esta no toma en cuenta que las acciones para el lado brasilero las realice el PTI-BR y viceversa. La CHI destina los proyectos de acuerdo a la base técnica que requiera su demanda, y al mismo tiempo bajo la supervisión de su área técnica. De esta manera las relaciones en proyectos específicos pueden darse directa o indirectamente, según sean proyectos compartidos para el desarrollo del área de influencia o proyectos específicos desarrollados para la CHI.

En lo que concierne a las formas de cooperación informal entre ambos PT, pese a no contar con un programa formal de cooperación, sí se observan relacionamientos de tipo

³² Ariel Guerrero. Entrevista personal, 05-02-14, Centro de Automatización y Control, CHI, Hernandarias - Alto Paraná. Paraguay

informal a nivel de coordinadores y técnicos. En este sentido se manifiestan conversaciones oportunas por medio de visitas, encuentros específicos, llamadas telefónicas, etc. En ocasiones, los acontecimientos oficiales como visitas y encuentros organizados para cubrir formalidades de la administración de ambos PT, son aprovechados por los técnicos para indagar sobre temas desarrollados en las áreas. De esta manera han surgido iniciativas por parte del PTI-PY para concretar un programa de colaboración formal, el cual se ha debilitado por la falta de continuidad y seguimiento debido a los constantes cambios de administración experimentados en el lado paraguayo. Tal es así, que la formalización en la cooperación entre las áreas y autoridades de ambos PT es todavía una tarea pendiente.

Por último, el punto referido a la experiencia como motivo de colaboración no se torna relevante en el discurso de los entrevistados. A pesar de que en Brasil existe una política federal que acoge los proyectos de PT, esto no resulta sobresaliente dentro del proceso de conformación del PTI-PY. La continuidad institucional que ha experimentado el PTI-BR es un aspecto muy destacado en el discurso analizado, sin embargo esto no ha sido tomado como ejemplo para el desarrollo de acciones que consoliden este tema dentro del PTI-PY. Jorge Acuña³³ menciona:

[El PTI-PY] Nosotros hablamos mucho con a gente de Brasil, en cierta manera sí hay una voluntad de que sea más institucional la conducción, la gestión [de la relación de ambos parques]. Pero lo de ellos también es circunstancial (...). El mismo sector político esta desde que están los directores actuales, es decir, no hubo un cambio político importante en Brasil. Entonces eso ayudó a que haya continuidad en los directores. Yo creo que es más circunstancial que una dirección estratégica el hecho de que haya esa continuidad, pero aun así ellos se manejan con más criterios de visión estratégica, de continuar lo que se hizo antes, es decir, si les afectara un cambio, allá es menos traumático que acá. Y esta coyuntura les permitió crecer, fortalecerse, y ser lo que hoy es el PTI-BR.

Esto se reafirma con lo que menciona Sotuyo³⁴ acerca de que el arranque del PTI-BR es un hecho circunstancial, “El PT nuestro ocurrió porque había un gobierno Lula, porque existió un Director Samek, y porque él quiso que eso ocurriera. Si hubiésemos imaginado

³³ Jorge Acuña. Entrevista personal, 22-01-14, PTI-PY, Hernandarias, Alto Paraná. Paraguay.

³⁴ Juan Sotuyo. Entrevista vía Skype, 19-04-2014, Tijuana, BC.

que eso podía ocurrir institucionalmente por la CHI directamente o únicamente, como una decisión empresarial, no hubiese ocurrido”. Así, tanto en el PTI-BR como en el PTI-PY reconocen que la trayectoria del parque brasileño tiene una razón de ser, puesto que el camino recorrido encierra una responsabilidad institucional muy importante dentro del proceso de desarrollo, cosa que en el lado paraguayo aún no ocurre, ya que hasta el momento no han logrado consolidarse por completo.

El PTI-BR con más 10 años de trabajo en la región no ha significado un elemento significativo de apoyo para el desarrollo del PTI-PY. No obstante, se han rescatado algunas acciones informales que muestran intentos de relacionamiento donde se recupera la experiencia del PTI-BR, pero en temas administrativos. Por ejemplo, la adopción por parte del PTI-PY de la misma estrategia de asignación de recursos manejada por el PTI-BR, fue resultado de una conversación entre los Directores de la CHI de ambos países. Este y otros ejemplos muestran que no se han creado canales de cooperación formales para que los PT puedan enriquecer su operación a través de la experiencia mutua, sobre todo en temas que permitan transferir y aprovechar nuevos conocimientos de un parque al otro, especialmente el PTI-PY que aún se encuentra en una etapa posicionamiento dentro del territorio.

En respuesta a lo anterior, cabe mencionar que se han experimentado intentos de cooperación provenientes de la dirección del PTI-PY que no prosperaron por los cambios de administración sufridos en el lado paraguayo, hecho que ha cortado por completo los avances en el tema. Rocío Robledo menciona:

En cuanto a las relaciones bilaterales entre los PTI, nosotros hicimos un esfuerzo por institucionalizar eso [la relación], hicimos varios intentos pero no había ningún interés [por parte del PTI-BR] (...). Ahora hay una razón para ello, no es meramente coyuntural. El director del PTI-BR es un Señor que está desde el 2003 y ya vio pasar muchas cosas en PTI-PY sin consecuencia. Entonces hay que tener cuidado también con eso, por eso también era el interés de lo de darle institucionalidad, no solamente al PTI-PY, sino al relacionamiento con Brasil, porque eso fortalecía, o sea, nuestro PTI reflejo de lo que es la baja institucionalidad en el país en realidad. Entonces, ¿Cómo se van a comprometer recursos, proyectos y trabajo en conjunto a mediano y largo plazo, si es que vos sabes que el día de mañana toda esa gente con la que estás trabajando puede cambiar? No es una cuestión de que los brasileros nos dan la espalda o nos tratan de menos (...). Todos los días hablábamos, y tratamos e

hicimos todo lo posible para avanzar en el tema. Estábamos avanzando en el tema, pero siempre persistió esa duda.

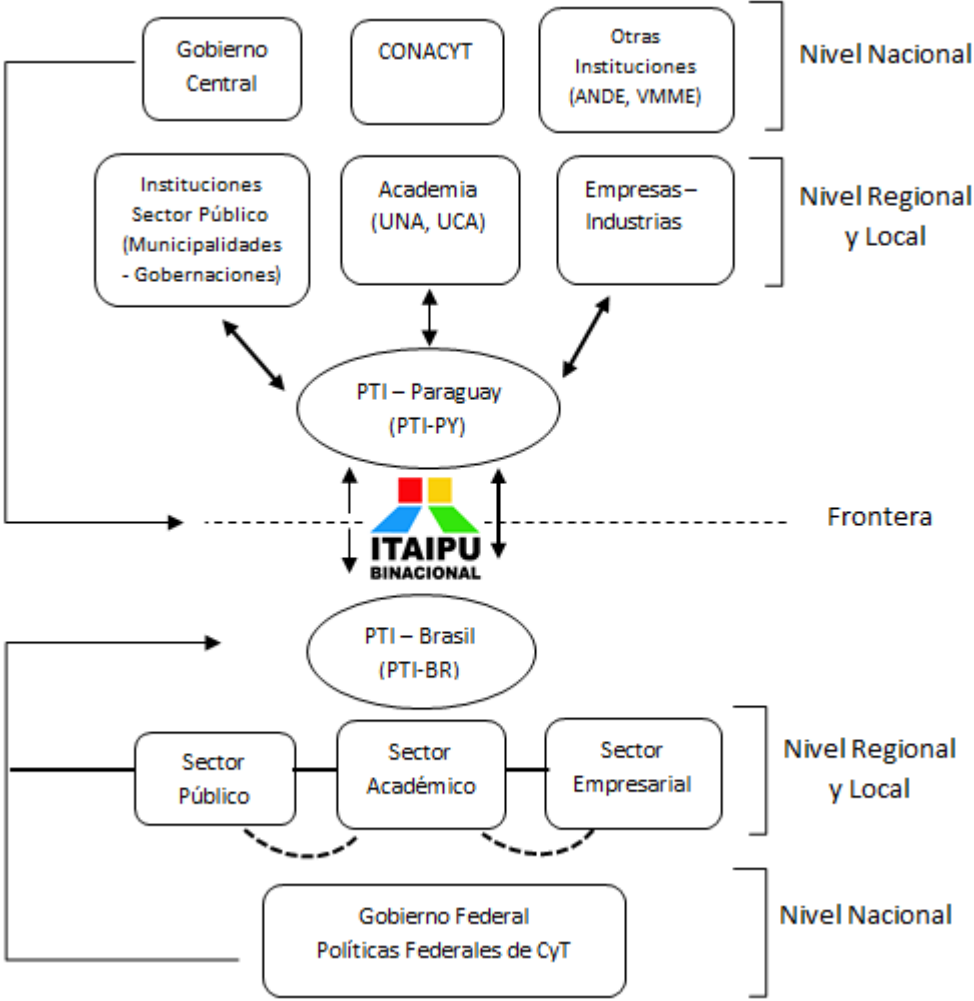
De esta manera, pese a que se realizan proyectos para la CHI donde existen convenios formales de trabajo entre ambos PT, la cooperación a escala transfronteriza se encuentra poco formalizada. Los proyectos están enfocados a cubrir temas sociales de la zona de influencia así como productos y servicios tecnológicos para la CHI. En los proyectos con enfoque social sí se percibe una vinculación directa entre ambos parques, a través de la conformación de grupos de trabajo representados por ambos países. Sin embargo, en los proyectos enfocados a cubrir necesidades técnicas la cooperación es prácticamente nula, siendo la CHI la mediadora y fiscalizadora de todos los proyectos. Por último, el papel que juega la experiencia del PTI-BR en relación al tiempo que lleva operando y al apoyo que recibe a nivel federal, no se traduce en interacciones de innovación con el PTI-PY donde esta última logre aprovechar los flujos de conocimiento y habilidades desarrolladas por el PTI-BR. A pesar de que existen ejemplos, estos son circunstanciales y dependen de las autoridades al frente del PTI-PY, donde además se resalta un grado de informalidad en la comunicación entre los miembros directivos, y los temas en los que cooperan tienen más bien un carácter administrativo y de gestión, más que de conocimiento e innovación.

Recapitulando, la figura 4.1 muestra la dinámica de las interacciones institucionales de ambos PT donde se resumen por un lado, las relaciones existentes entre el PTI-BR y el PTI-PY por un lado, y por el otro, las relaciones de cada PT con las instituciones a nivel nacional, regional, local de cada país. A escala regional y local se aprecia que en lado brasilero existe una conexión entre los sectores público, privado y académico, que permite un trabajo articulado con el PTI-BR. Sin embargo, el PTI-PY muestra vínculos discretos con instituciones de los tres sectores, sin que exista algún tipo de vinculación de carácter sistémico entre estas.

A nivel nacional, el PTI-BR es acogido de manera directa por políticas de CyT promovidas por el Gobierno Federal, que al mismo tiempo son aprovechadas por instituciones a nivel regional y local permitiendo captar estas políticas de tal manera que fortalezcan aún más los vínculos con el PTI-BR. Por otra parte, los vínculos a nivel

nacional entre el PTI-PY y ciertas instituciones muestran nuevamente la dependencia de este PT con la su instituyente la CHI. Por ejemplo, las decisiones del Gobierno Central se dirigen primeramente a la CHI lado paraguayo, y esta última decide lo que ocurrirá en el PTI-PY. Así mismo, existen relaciones con otras instituciones nacionales donde el peso de la CHI es muy importante.

Esquema 4.1 Interacciones Institucionales del Parque Tecnológico Itaipú en Brasil y Paraguay



Fuente: Elaboración propia

Por último, a nivel transfronterizo la CHI representa el centro de las relaciones entre ambos PT, donde se vinculan en la gestión de proyectos específicos para la CHI o en nombre de la misma. Tal y como marca la teoría, la cooperación a través de este espacio

transfronterizo puede caracterizarse por moverse entre un sistema débilmente integrado en ciertos aspectos y un sistema semi-integrado en otros. Sin duda podemos resumir que no existe un problema de accesibilidad (distancia geográfica) en el cruce de un espacio a otro, ya que localizarse próximo a la CHI y además tenerla como intermediario hace que el acceso no sea un inconveniente. Sin embargo, esta sinergia no es aprovechada para que los flujos de conocimiento y tecnología, así como la experiencia fluyan. Esta situación se explica por las marcadas diferencias institucionales, donde Paraguay no ha logrado consolidar esta dimensión, que consecuentemente no le permite aprovechar de los flujos de su contraparte.

Con respecto al movimientos hacia un sistema semi-integrado podemos observar este escenario en acciones específicas para el área de influencia de la CHI. En este sentido, los vínculos transfronterizos continúan siendo asimétricos, pero sí se percibe una interacción en estos temas, que no precisamente descansa en flujos de conocimiento y tecnología, sino corresponden a flujos y vínculos del contexto socio-cultural de la región.

Conclusiones del Capítulo

Las interacciones institucionales referidas en este trabajo fueron resumidas de acuerdo a tres componentes del SRI propuestos por Autio (1998) comprendidos por el subsistema de política regional, las interacciones locales y los factores socio-institucionales, donde la convergencia de estos componentes permiten crear la atmosfera adecuada para que las relaciones institucionales entre los sectores público, privado y académico, en un espacio como el PTI-PY se articulen logrando o no beneficios a nivel local, regional y nacional.

El subsistema de política regional comprendido por actores y organismos públicos que formulan e promueven políticas de innovación a través de incentivos a la ciencia y tecnología se han mostrado completamente ausentes en la creación y evolución del PTI-PY. Sí bien este PT opera y ha crecido en la región, tal resultado no ha sido inducido por la promoción de alguna política de innovación por parte de alguna instancia de gobierno, sino más bien es el producto de una extensión de proyecto binacional por parte de la CHI para

fomentar la cultura de innovación en su área de influencia. Sin embargo, en Paraguay la escala de resultado se extiende a todo el país por las características de los proyectos desarrollados dentro, además de que el PTI-PY es el único parque tecnológico en operación en este país.

En cuanto a las formas de relaciones entre los subsistemas del SRI se observan interacciones con instituciones públicas en los tres niveles: locales, regional y nacionales. El objetivo de tales relaciones está en función de proyectos o acciones compartidos entre el PTI-PY y la institución correspondiente. No obstante el motivo de la cooperación involucra acciones específicas donde el PTI-PY es el encargado de gestionar tales acciones, y fungir como mediador en caso de que el proyecto involucre más de dos instituciones.

Desde el inicio formal del PTI-PY en 2009 los vínculos con las instituciones de todos los sectores se han incrementado gradualmente a través de convenios formales de cooperación. El objetivo del relacionamiento con las instituciones de los sectores público, privado y académico responde concretamente a acciones independientes en lugar de incentivar actividades de innovación sistémicas. Tal situación es el resultado de un contexto institucional nacional en proceso de formación, es decir, el PTI-PY como organización pionera dentro del país enfrenta factores socio-institucionales significativos que no le permite consolidarse del todo. Estos factores hacen referencia a la configuración socio-institucional y cultural que predomina en el país, extendiéndose a escalas menores.

Por un lado la legislación no está preparada para acompañar un proyecto de PT, y al mismo tiempo, las universidades, los centros de I+D y las empresas de los diversos mercados recién comienzan a involucrarse con actividades de colaboración conjunta, es decir que los tres sectores no son parte de un proceso dinámico como se esperaría. A pesar de los obstáculos el PTI-PY afronta la situación tratando de articular sus acciones específicas con estos sectores, sin embargo el proceso de consolidación en el territorio ha sido bastante lento. Otros factores que no permiten la consolidación institucional interna del PTI-PY se encuentran asociados a los continuos cambios administrativos experimentados tanto en la CHI como en el PTI-PY, lo que marca además la influencia en este caso negativa que tiene la CHI sobre el PT.

En cuanto a la dimensión de cooperación transfronteriza, las interacciones de innovación transfronterizas y los factores socio-institucionales son los componentes determinados en esta investigación para caracterizar la colaboración en el espacio de interacción entre el PTI-BR y el PTI-PY. El primer componente resalta dos tipos de relaciones a escala transfronteriza, por un lado relacionamientos económicos, y por otro lado, relacionamientos que incentiven el aprendizaje colectivo en esta escala. En respuesta al relacionamiento económico se percibe que la CHI a pesar de ser la instituyente de ambos PT, es la institución binacional intermediaria en la gestión de acciones conjuntas. La CHI considera a ambos PT como unidades creadas para atender sus necesidades de innovación tecnológica y al mismo tiempo promover una cultura de innovación en la región. En este sentido, las interacciones entre los parques se diferencian de acuerdo a estas dos consideraciones, es decir, cuando se atiende una necesidad directamente para la CHI no se percibe relacionamiento alguno entre los PT. Sin embargo, cuando se promueven acciones sobre la región de influencia, los PT convergen y se relacionan durante el proceso de gestión de las acciones, inclusive conformando espacios formales de relacionamiento como comités, talleres, foros, etc.

En cuanto al relacionamiento que incentive el aprendizaje colectivo, no se observan acciones o actividades que permitan a los dos PT iniciar un proceso de aprendizaje en conjunto. Hasta el momento, la usencia de espacios de intercambio de técnicos e ingenieros y procesos de capacitación conjunta no ha permitido experimentar estos procesos, ni siquiera cuando se trata de proyectos de innovación para la CHI donde tanto el lado brasilero como paraguayo se encuentran involucrados.

Por último, los factores socio-institucionales vuelven a aparecer como elementos que interpretan la cooperación o no cooperación a nivel transfronterizo. De acuerdo con Trippel (2006) estos factores involucran formas culturales, sociales, institucionales y relacionales no solo de la región de frontera, sino también lo que ocurre en cada país de manera independiente. Esto no quiere decir que las áreas de frontera tengan que ser iguales en cuanto a estos factores para que se perciban procesos de cooperación, más bien deben

consolidar esfuerzos para colaborar mutuamente a pesar de las diferencias regionales y/o nacionales, de tal manera que se genere una atmosfera que permita a los flujos de conocimiento y tecnología circular en este espacio transfronterizo.

Lo anterior destaca la debilidad institucional que experimenta el PTI-PY así como la CHI en Paraguay. Los cambios administrativos sufridos en ambas instituciones repercuten en la consolidación de las relaciones entre el PTI-BR y el PTI-PY. En aproximadamente cinco años de operación del PTI-PY, el mismo cambió de autoridades en cinco oportunidades y la misma situaciones se presentó dentro de la CHI del lado paraguayo. Esta inestabilidad administrativa origina que las iniciativas por parte del PTI-PY de concretar un programa de cooperación formal donde se comprometan recursos y trabajo en conjunto, se abandonen al experimentarse los cambios de administración en Paraguay.

CAPÍTULO 5. GENERACIÓN Y APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO

Introducción

Mediante el estudio de los Sistemas Nacionales de Innovación, Lundvall (2007) reconoce que el recurso más importante dentro de la economía es el conocimiento, y el proceso más importante es el aprendizaje. La innovación es el resultado de la interacción de agentes en relación a lo que saben y lo que hacen, y puede tener repercusiones no solo económicas, sino también sociales, culturales, políticas, entre otras. Esta perspectiva teórica reconoce la existencia de sistemas de innovación operando a escalas menores, pero siempre bajo el panorama de que la generación de conocimiento y el proceso de aprendizaje permiten circular la innovación apoyando el crecimiento económico.

Así, el enfoque del SRI de acuerdo Jiménez et al (2011), hace dinámico un espacio en el cual operan diversos agentes económicos, y en el que se canalizan los elementos básicos que permiten la generación de conocimiento y la innovación necesarias para garantizar el crecimiento y el bienestar económico. Siguiendo a Cooke (2007), el proceso de vinculación entre los agentes que producen conocimiento y aquellos agentes que lo utilizan se vuelve indispensable para que la innovación circule dentro del sistema, provocando avances importantes dentro del proceso socio-económico.

Tomando en cuenta la escala regional, Adán (2012) reconoce que los Parques Tecnológicos son sociedades público – privadas que poseen fuertes vinculaciones con los subsistemas de generación de conocimiento y explotación de conocimiento. Según esto, en este capítulo se trata de interpretar, por un lado los mecanismos que se siguen para que los agentes del subsistema de generación de conocimiento logren innovaciones que permita atender determinadas necesidades, y por otro lado, las particularidades e intereses percibidos sobre el subsistema de explotación integrado por empresas y organización que requieren de estas innovaciones para implementar mejoras. Todo ello, a partir de las dinámicas observadas dentro del Parque Tecnológico Itaipú – Paraguay, en relación a la innovación que pudiera ser aprovechada dentro del sector eléctrico.

La dimensión de generación de conocimiento es medida a través de los procesos de vinculación que mantienen los técnicos del PTI-PY con las instituciones a nivel nacional e internacional como universidades, centros de tecnológicos u otras organizaciones de generación de conocimiento, donde a partir de la colaboración permiten crear productos, servicios, ideas, mejoras en proceso, etc. Se señalan aspectos como el proceso de formación de técnicos y los objetivos de las áreas de desarrollo que han permitido estrechar vínculos entre instituciones académicas y empresas u organizaciones que utilizan los conocimientos generados a través del PTI-PY. Así mismo, los tipos de conocimientos involucrados pueden apreciarse a través del proceso de formación de técnicos, así como en los proyectos desarrollados por los centros de innovación, reconociendo los mecanismos que permiten crear innovación, destacando aquellos que permitan avances dentro del sector eléctrico.

Por otra parte, la dimensión de aplicación de conocimiento involucra a las empresas y organizaciones que demandan los productos del PT. En este sentido, se resaltan los mecanismos de transferencia de conocimiento utilizados para acercar al grupo de organizaciones los productos y servicios creados por el PT. En el análisis se denota la percepción que tienen sobre el PTI-PY las dos principales organizaciones del sector eléctrico paraguayo, la ANDE y la CHI. En este proceso los diversos temas del sector eléctrico son formalizados en proyectos específicos desarrollados dentro de los centros de innovación del PTI-PY, por lo que una descripción de estos permite determinar cuáles son los mecanismos de transferencia de conocimiento y tecnología, además de la solución que representa para el sector eléctrico.

El capítulo está estructurado en dos apartados, en el primero se presentan las formas en que las áreas de desarrollo adquieren y se apropian de conocimientos y saberes específicos, descritos a través del proceso de formación y capacitación del recurso humano técnico, y del enfoque de los proyectos en tres áreas de desarrollo del PTI-PY. En el segundo apartado se esboza el modo en que los nuevos conocimientos son aplicados por medio de productos y servicios a empresas del sector eléctrico, describiendo los mecanismos de transferencia más relevantes por medio de dos ejemplos de proyectos concretos dirigidos a organizaciones que forman parte de este sector.

5.1 Mecanismos de generación y aplicación de conocimientos

5.1.1 Las áreas de desarrollo y su gestión de conocimiento

Las etapas del proceso de innovación se llevan a cabo en los centros de innovación de las áreas de desarrollo la Direcciones Técnica del PTI-PY. En estos espacios, la generación, adaptación y transmisión de conocimientos son atendidas de acuerdo a las temáticas de los centros. Los convenios específicos firmados con instituciones dedicadas a la generación de conocimiento forman parte del desempeño innovador del PTI-PY. Así mismo, la formación previa y la capacitación que reciben los técnicos dentro del PT es sumamente relevante dentro del proceso de configuración de los centros, ya que en estos espacios del PTI-PY se llevan a cabo transferencias tecnológicas significativas.

El modelo del PTI-PY consiste en trabajar de tal manera que el recurso humano sea formado dentro del PT, con el objetivo de atender acciones específicas que requieran de saberes y tecnologías específicas. Este proceso inició con la apertura del PTI-PY en 2009, y ha ido creciendo y mejorando tanto con los gerentes de área y proyectos, así como con los técnicos de los centros de innovación. Existen áreas donde el proceso es más notorio, como es el caso del área de desarrollo tecnológico y territorial donde este proceso ha sido básico para la conformación de los centros de innovación. A continuación se muestra la dimensión de generación y adaptación de conocimiento, representada en el proceso de formación del recurso humano, así como en las perspectivas de tres áreas de desarrollo, sociocultural, tecnológica y territorial.

5.1.1.1 Formación y capacitación

La formación del recurso humano ha sido parte del proceso de conformación del PT, tal es así, que los productos y servicios que hoy se ofrecen dentro son resultado de ese proceso de formación. En cinco años de operación, el PTI-PY ha logrado importantes capacidades, y en la medida que se presentan proyectos específicos, se enriquece gradualmente el proceso

de generación y difusión de conocimiento. Los técnicos de los centros de innovación son los encargados de realizar la gestión los proyectos establecidos en los convenios específicos, visualizando las necesidades y trabajando en conseguirlas con el objetivo de llevar adelante el/los proyectos.

Al momento en que comienza a operar el PTI-PY las necesidades de capacitación fueron diversas, por lo que al principio el proceso de formación estuvo dirigido a dos grupos. Por un lado, la formación en temas de gestión de la innovación y administración de proyectos a nivel gerencial que incluyó a los coordinadores de áreas y generantes de proyectos, y por otro lado, un proceso de formación técnica enfocado a temas específicos de los centros de innovación, los cuales estuvieron dirigidos a los ingenieros y pasantes estudiantes de ingeniería quienes actualmente forman parte de la base técnica del PT.

Este proceso de formación estuvo a cargo del centro de innovación en educación del área de desarrollo sociocultural, por lo que esta particularidad permitió a dicha área encaminar sus primeros proyectos específicos atendiendo una necesidad del PT, donde la formación del recurso humano tanto gerencial como técnico fue crucial. De esta manera, un área estructurante del PT gestiona las necesidades internas en materia de generación y transmisión de conocimiento con la finalidad de proveer a los funcionarios del PT las capacidades esenciales. Esto supuso la creación de alianzas de cooperación, mediante las cuales se ejecutaron proyectos específicos, formalizados en maestrías, especializaciones, cursos, capacitaciones, seminarios y talleres.

El proceso de aprendizaje a nivel gerencial desarrollado a través de maestrías y cursos de especialización fue realizado gracias a la firma de convenios específicos con universidades nacionales e internacionales, los cuales fueron dictados dentro PT y en algunos casos en el exterior. Por ejemplo, la Maestría en Gestión de la Ciencia y la Innovación fue fruto de un convenio entre la CHI, el Instituto de Ingenio de la Universidad Politécnica de Valencia y la Organización de los Estados Iberoamericanos. Igualmente, la Maestría en Tecnologías de la Información y comunicación fue resultado de un convenio entre la CHI y la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción. De esta forma, los temas de las capacitaciones se generan de acuerdo con la jerarquía y las

deficiencias de formación en todos los niveles. En este sentido, en el caso del PTI-PY llama la atención el tema de gestión de la innovación debido al poco conocimiento que se tiene de este concepto en el país. No obstante, en las áreas de desarrollo tecnológico y territorial se ahondan en temas más específicos relacionados con la base técnica de sus centros de innovación. Esto requirió un proceso de formación más específico dirigido a los gerentes de proyecto de tales áreas. Ariel Guerrero³⁵ menciona:

En particular, en mi área hicimos un convenio con el CIDEI de Colombia [Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Industria Electro Electrónica e Informática], quienes nos hicieron dos capacitaciones; en diseño y desarrollo de circuitos impresos con normas internacionales IPC y servicios tecnológicos orientados a mi área en particular [mecatrónica], que incluyó todos los servicios que prestaría un laboratorio de esta naturaleza (...). Para el primer proyecto ellos vinieron acá [al PTI-PY], donde básicamente todos los muchachos [ingenieros de centros] hicieron esa capacitación. En particular, en mi área fuimos dos personas a Colombia a capacitarnos en la parte de servicios tecnológicos, [tema] un poco más gerencial, [que] requería una infraestructura que no tenemos [aquí] (...)

Estas iniciativas muestran la preocupación del PT por disponer de un proceso de formación general sobre el tema de innovación dirigido a quienes dirigen el PTI-PY. Sin duda esto demuestra la fase inicial del PT, donde las diversas áreas de trabajo necesitaban comprender que el tema de la innovación debía visualizarse en todos los ángulos como un proceso que prospera e involucra todos los temas y niveles de este PT. Por ello, desde un inicio los coordinadores y gerentes recibieron una formación sobre el tema central de interés del PTI-PY, que consiste en ser un referente en la cultura de la innovación para la región.

No menos importante es la formación específica dirigida a los funcionarios técnicos, sobre todo en las áreas de desarrollo tecnológico y territorial donde esto ha significado un proceso mucho más complejo, puesto que el conocimiento de temas específicos constituye la base técnica de los productos y servicios desarrollados dentro de estos centros. La transferencia conocimiento y tecnología no ha sido tarea sencilla para quienes coordinan

³⁵ Ariel Guerrero. Entrevista personal, 05-02-14, Centro de Automatización y Control, CHI, Hernandarias - Alto Paraná. Paraguay

estas áreas, principalmente porque en el país no existe institución académica o centros de transferencia tecnológica que formen en los temas específicos de los centros del PTI-PY.

Conforme a lo anterior, el Centro de Innovación en Información Geográfica (CIIG) del área de desarrollo territorial atraviesa un problema frecuente puesto que en el país no existe institución que forme en Sistemas de Información Geográfica (SIG), que es una herramienta básica para los ingenieros que forman parte del centro. Para hacer frente a esta dificultad, el equipo técnico base del CIIG se encarga del proceso de formación de los nuevos técnicos que ingresan al centro³⁶. Así mismo, el Centro de Innovación en Automatización y Control (CIAC) experimenta la misma situación, por lo que parte su proceso de implantación consistió en crear una base técnica permanente que les permite capacitar a los técnicos de nuevo ingreso. Tamatía Colman³⁷ menciona:

[El CIAC] Esto fue un proceso de formación porque se comenzó de cero e incluso algunas capacidades que se requerían para implantar el proyecto no existían, entonces, lo fuimos adquiriendo. Toda esta gente [los actuales funcionarios técnicos] lo tomamos de pasantes, después de pasantes fueron tesistas, después de tesistas fueron pasantes profesionales. En cada etapa se hizo una selección, hasta que llegaron a ser funcionarios y hoy día son especialistas en su área, fue/es un proceso de formación.

El proceso de formación del CIAC permitió a los técnicos adquirir los conocimientos y habilidades por medio de cursos dictados por instituciones especializadas que se trasladaron hasta el PTI-PY, igualmente algunos técnicos fueron enviados al exterior para recibir la formación en la que hoy son especialistas, destacándose por ejemplo temas como la Norma IEC61850, el desarrollo de Hardware, Software y Smart Servers. Clara Almirón³⁸, ingeniero electrónico del centro, comenta que durante el proceso de pasantes fueron formados en una serie de temas específicos como el diseño de placas, cursos de Echelon donde se destacan las tecnologías de redes como Power Line Communications (PLC), LonWorks, y Open Smart Grid Protocol (OSGP). De esta manera, la transferencia de

³⁶ Jorge Acuña. Entrevista personal, 22-01-14, PTI-PY, Hernandarias, Alto Paraná. Paraguay.

³⁷ Tamatía Colmán. Entrevista personal, 05-02-14, Centro de Automatización y Control, CHI, Hernandarias - Alto Paraná. Paraguay

³⁸ Clara Almirón. Entrevista personal, 05-02-2014, Centro de Automatización y Control, CHI, Hernandarias - Alto Paraná. Paraguay

conocimiento y tecnología realizada por medio de estos cursos y capacitaciones convirtió al CIAC en un centro especializado en tales tecnologías a nivel nacional, por lo que actualmente cuentan con un campo robusto de acción, donde instituciones a nivel nacional, regional e inclusive brasileras se han acercado al centro en busca de tales conocimientos.

En términos generales, esta es la forma en que las áreas y los centros experimentan el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología sobre el cuerpo técnico base del PTI-PY. Este proceso denominado por los responsables de área como “proceso de formación”, ha permitido al PTI-PY contar con un grupo profesional de técnicos, cosa que no ha sido fácil puesto que la formación previa de los ingenieros no es suficiente para los temas que se desarrollan dentro del PT. Por esta razón, han invertido en un grupo de técnicos base con objetivo de contar con especialistas en temas específicos de los centros, y quienes de acuerdo con las necesidades que surjan se convierten en formadores de los nuevos técnicos que ingresan al PTI-PY.

5.1.1.2 Acciones de las áreas de desarrollo

El PTI-PY opera en función de proyectos específicos provenientes principalmente de la CHI, en segundo lugar se encuentran los proyectos con organizaciones que pertenecen al sector público, y en menor medida con empresas u organizaciones privadas. El proceso de desarrollo de proyectos consta de una gestión de conocimiento riguroso, donde los técnicos de los centros de innovación investigan y determinan las necesidades para el posterior desarrollo de proyectos dentro de estos centros de innovación. En el proceso de gestión de conocimientos, llamado así por los integrantes de los centros, se crean vínculos de colaboración con determinadas organizaciones de generación de conocimiento pertenecientes al sector público, académico, o internacional.

El esquema 5.1 muestra los principales elementos dentro del proceso de generación y aplicación de conocimiento, donde en primer lugar se aprecia que la vinculación con las organizaciones de generación de conocimiento son iniciadas por necesidades de saberes, tecnologías e investigación demandadas específicamente por los centros de innovación del

PTI-PY. A través de estos, los centros canalizan los nuevos conocimientos y habilidades, para adaptarlos de acuerdo a las especificaciones de las organizaciones que aplican los resultados obtenidos. Tales vínculos se caracterizan principalmente por ser discretos, ya que la relación mantenida responde al desarrollo de proyectos específicos que sólo permite una relación directa entre un centro de innovación del PTI-PY con una organización específica como una universidad, centros de investigación, entre otros.

En segundo lugar, el esquema denota que las organizaciones de aplicación de conocimiento pertenecen a diversos sectores nacionales así como internacionales. Entre ellas se encuentran instituciones del sector público nacional, regional y local, así como empresas u organizaciones de países vecinos, pero también internacionales. Estos vínculos pueden iniciar de dos formas; por un lado que los centros de innovación del PTI-PY ofrezcan los resultados obtenidos en productos y servicios, y por otro lado, que empresas u organizaciones de estos sectores demanden el conocimiento y la tecnología desarrollada dentro de los centros, y decidan emprender algún tipo de proyecto u acciones específica.

Esquema 5.1 Principales elementos del proceso de generación y aplicación de conocimiento del PTI-PY



Fuente: Elaboración propia

Ahondando más en la características y particularidades de cada relación, podemos notar que los temas de los proyectos son diversos, pero en su mayoría corresponden a demandas realizadas por la CHI con el objetivo de atender dos aspectos relevantes; por un lado, acciones que permiten el desarrollo social de la región de influencia e involucra al área de responsabilidad social y ambiental de la CHI, y por otro lado, se distinguen productos y servicios tecnológicos que satisfacen necesidades de su área técnica. Así mismo, en menor medida se gestionan proyectos internos pensados directamente por el PTI-PY, con los cuales buscan posicionarse y ser reconocido no solo en el área de influencia de la CHI, sino en todo el país. A partir de ellos crean nexos con instituciones interesadas en cooperar o en hacer uso de los productos o servicios resultantes. No obstante, esta situación puede darse de manera inversa, es decir, que instituciones de los sectores público, privado y académico contacten al PT para colaborar en determinadas acciones.

A continuación se presenta de manera concisa algunos trabajos ejecutados por las áreas de desarrollo sociocultural, territorial y tecnológico, donde coordinadores y técnicos han respondido acerca de las acciones específicas realizadas. Lo importante aquí es visualizar las diversas acciones desarrolladas para luego enfocarnos a los avances dentro del sector eléctrico.

- Área de desarrollo sociocultural

El área de desarrollo sociocultural, según PTI (2011:58), se crea para apoyar acciones tendientes a lograr el desarrollo integral de la sociedad. Los proyectos que administran están orientados a mejorar la calidad de vida de la población a través del fortalecimiento de las capacidades de las personas, además de potenciar las posibilidades para los habitantes de las zonas donde operan, contribuyendo a generar fuentes de trabajo alternativas.

En la gestión de proyectos se crean convenios con instituciones a nivel local, regional y nacional en los sectores público, privado y académico, para que de manera conjunta determinen las necesidades, implemente y monitorean las acciones específicas. El área cuenta con una gran cantidad de proyectos (ver anexo 10), como por ejemplo: proyectos donde se gestionan cursos para los funcionarios del PTI-PY, acciones que crean

infraestructura para comunidades de la región, así como proyectos binacional y trinacionales que promueven el desarrollo económico y social de la región de influencia.

De manera resumida, un grupo de proyectos se dirige a la educación de la región promoviendo apoyos para estudiantes de secundaria y bachilleratos a través de eventos en cooperación con el PTI-BR, donde incentivan a los estudiantes de la región a participar en esta feria de ciencias con el objetivo de presentar la creación de proyectos innovadores útiles para las comunidades. Así mismo, en convenio con el Ministerio de Educación y Cultura se apoya la educación de bachilleratos técnicos de la zona, mediante capacitaciones docentes, infraestructura de laboratorios, equipos, entre otros³⁹.

Otro grupo de proyectos atiende la formación y capacitación de los habitantes del área de influencia que involucran a una serie de instituciones locales y nacionales. Por ejemplo, el proyecto Ñandeva, rescata la artesanía de la región trinacional (Argentina, Brasil y Paraguay), donde colaboran los tres países en la promoción de capacitaciones para que los artesanos de la región innoven en sus productos, y al mismo tiempo, propician espacios turísticos para que estos puedan ofrecer sus productos. De esta manera, los proyectos gestionados en el área de desarrollo sociocultural denotan diversas formas de colaboración con instituciones locales, nacionales y transfronterizas. En sus acciones se destaca el aspecto social de la misión de la CHI en la zona de influencia, la cual es canalizada al PTI-PY a través de acciones específicas gestionadas por esta área de desarrollo.

- Área de desarrollo tecnológico

El área de desarrollo tecnológico cuenta con cuatro centros de innovación, el CIAC⁴⁰, el CITE⁴¹ y el CIIC⁴², los cuales se enfocan a diversos temas y tienen el objetivo de elaborar proyectos que brinden soluciones mediante la innovación de modelos y sistemas tecnológicos que beneficien a la comunidad. Los centros analizados en este trabajo con el CIAC y el CITE, y a continuación se exponen sus principales características y acciones ejecutadas.

³⁹ Alicia Marín. Entrevista personal, 22-01-14, PTI-PY, Hernandarias, Alto Paraná. Paraguay.

⁴⁰ Centro de Innovación en Automatización y Control

⁴¹ Centro de Innovación en Tecnología Energética

⁴² Centro de Innovación en Ingeniería de Computación

El CIAC está dividido en tres núcleos de trabajo, por un lado el Núcleo de Automatización de Sistemas Eléctricos (NuASE), especializado en el proceso de actualización tecnológica en el área de automatización de sistemas con énfasis en la Norma IEC61850 para grandes centros de generación y distribución de electricidad. Por otro lado, está el Núcleo de Mecatrónica (NuMEC) que se dedica al desarrollo de productos mecatrónicos donde se busca construir un espacio a nivel país que permita el diseño, desarrollo y fabricación de prototipos electrónicos, posibilitando la elaboración de hardware por medio de los estudios teóricos elaborados en el CIAC. Por último, se encuentra el Núcleo de Control Industrial y Edificio (NuCIE) que desarrolla proyectos con nuevas tecnologías y protocolos, para la automatización de residencias, edificios e industrias⁴³. Cada uno de los núcleos dispone de laboratorios específicos donde se ejecutan pruebas tomando en cuenta las especificaciones técnicas del sector eléctrico del país.

En los núcleos se realizan ensayos, estudios, proyectos, consultorías y todo tipo de capacitaciones necesarias para el proceso de actualización tecnológica y eficiencia energética, en lo que se refiere a automatismo del sistema eléctrico, sistemas de control edificios/industriales, sistemas de redes sensoriales inalámbricas y la elaboración de prototipos electrónicos⁴⁴. La especialización en estos temas permite cubrir demandas de la CHI, crear productos y prestar servicios a instituciones públicas y privadas, y a la vez colaborar con el sector académico de acuerdo con las necesidades que se presenten.

Los proyectos del CIAC (anexo 11) resultan en productos o servicios, que representan soluciones importantes para las empresas, industrias y todo tipo de organizaciones. En ellos se han empleado conocimientos y tecnologías que permiten por ejemplo ahorros en el consumo de energía eléctrica, monitoreo de variables en infraestructuras y recursos naturales, etc. Al mismo tiempo, existen proyectos que han dado como resultado la prestación de servicios, materializados por ejemplo en cursos que permiten una formación o capacitación técnica específica. Estos están dirigidos a técnicos instituciones públicas y

⁴³ PTI-PY (2012) [Revista]

⁴⁴ Tecnológico – CIAC disponible en: <http://www.pti.org.py/centros>, consulta 07-05-2014

privadas del sector eléctrico, los cuales son necesarios a nivel nacional por el avance tecnológico que representa para el país.

De esta manera es posible observar una variedad de proyectos y servicios llevados a cabo en el CIAC. A través de una visita guiada⁴⁵ por las instalaciones y laboratorios, sus ingenieros han mostrado y explicado de forma detallada los proyectos realizados hasta el momento, por lo que es fácil notar que los técnicos introducen sus conocimientos en cada acción que realizan para la creación de productos. Los servicios que ofrecen están abiertos a todos los sectores y se reconoce que son únicos en el país en los temas que desarrollan. A pesar de que la CHI es el cliente principal, han construido una base técnica importante y cuentan con canales adecuados para salir al mercado paraguayo y al de la región, aunque eso representa una tarea pendiente por las particulares características del entorno social y empresarial.

Por otra parte, el CITE se conforma por cuatro áreas temáticas; el área energías limpias, el área de bioenergía, el área de eficiencia energética e hidrógeno y el área de integración energética y desarrollo sostenible, en las que se desarrollan proyectos que permiten implementar soluciones tecnológicas en materia de energía. El centro tiene la visión de constituirse en un espacio de excelencia a nivel nacional e internacional en el campo del aprovechamiento energético sostenible, que genere oportunidades de inversión, fomente el conocimiento y la innovación como factores de desarrollo e ingresos para la población, y además promueve la formación de recursos humanos mediante el proceso de investigación, desarrollo e innovación. Así mismo, tiene la misión de contribuir con el desarrollo tecnológico de Paraguay mediante la investigación e innovación en el campo de la energía, articulando las investigaciones, la tecnología, los recursos y actores para alcanzar alternativas tecnológicas que encaminen al país hacia un desarrollo energético sostenible⁴⁶.

Los proyectos del CITE (anexo 12) son resultado de convenios específicos con instituciones como la CHI, la Universidad Corporativa Itaipú (UCI), organizaciones

⁴⁵ Visita guiada por las instalaciones del CIAC en fecha 05-02-2014 / Central Hidroeléctrica Itaipú Binacional. Alto Paraná – Paraguay.

⁴⁶ Tecnológico – CITE disponible en: <http://www.pti.org.py/centros>, consulta 07-05-2014

internacionales como la Fundación Bariloche, y empresas privadas paraguayas. Por ejemplo, para el proyecto de obtención de energías renovables de efluentes porcinos, el CITE trabaja de cerca con la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), la CHI y el sector privado representado por una Granja de la región. La ANDE se encarga de la provisión del generador que funciona con el gas obtenido de efluentes porcinos, la CHI dispone del cuerpo técnico profesional y financiero, la granja proporciona el predio para la instalación, y el PTI-PY, a través del CITE, articula y gestiona la totalidad del proyecto⁴⁷.

De esta manera, los temas que se desarrollan en este centro tienen que ver con el ahorro y optimización de recursos energéticos, así como con investigaciones que permitan explorar y adoptar formas de energías limpias. Estos resultados no solo se obtienen a través de productos, sino también de procesos que propicien la reutilización de residuos y otros materiales disponibles en la región, por lo que todas estas cuestiones son pensadas y desarrolladas en este centro. Otro ejemplo es el diseño y construcción del vehículo eléctrico paraguayo, que de alguna manera muestra a la sociedad las habilidades de los técnicos del PTI-PY, en un producto que permite aprovechar la energía eléctrica producida internamente a gran escala. Pese a que sólo es un prototipo, muestran la habilidad e interés por productos que optimicen el aprovechamiento de energía dentro del país.

- Área de desarrollo territorial

El área de desarrollo territorial centra sus líneas de acción en la capacitación sobre el concepto de cultura de innovación e inteligencia asociada al territorio, la identificación e integración de agentes con potencial para la innovación e implementación de programas y proyectos locales⁴⁸. La misma se conforma por dos centros de innovación, por un lado el Centro de Innovación en Información Geográfica (CIIG), y por el otro, el Centro de Innovación Socio Ambiental (CISA). En esta investigación sólo se ha tomado en cuenta CIIG, que atiende todo lo que tenga que ver con cartografía y bases de datos asociadas a los Sistemas de Información Geográfica (SIG), el uso de GPS, imágenes satelitales, entre otros.

⁴⁷Monitorean proyecto de energía renovable en Naranjal, disponible en: <http://www.itaipu.gov.br/es/sala-de-prensa/noticia/monitorean-proyecto-de-energia-renovable-en-naranjal>, consulta 07-05-2014

⁴⁸PTI-PY (2012, p.40) [Revista]

Este centro desarrolla sus proyectos a través de convenios con la CHI y al mismo tiempo colabora con una serie de instituciones públicas a nivel nacional. Los conocimientos y habilidades con que cuentan permiten que instituciones de los tres sectores se acerquen al centro para colaborar en ciertos temas que requieren de herramientas específicas. Así mismo, este ofrece servicios de asesoramiento dirigido a instituciones públicas con el objetivo de que estas puedan formar sus departamentos en geomática, y además dictan cursos y colaboran en la implementación de este tema a nivel nacional. Tal es así, que el centro mantiene relaciones con un gran número de instituciones públicas lo que puede notarse por la cantidad de convenios y reuniones que realizan durante los proyectos.

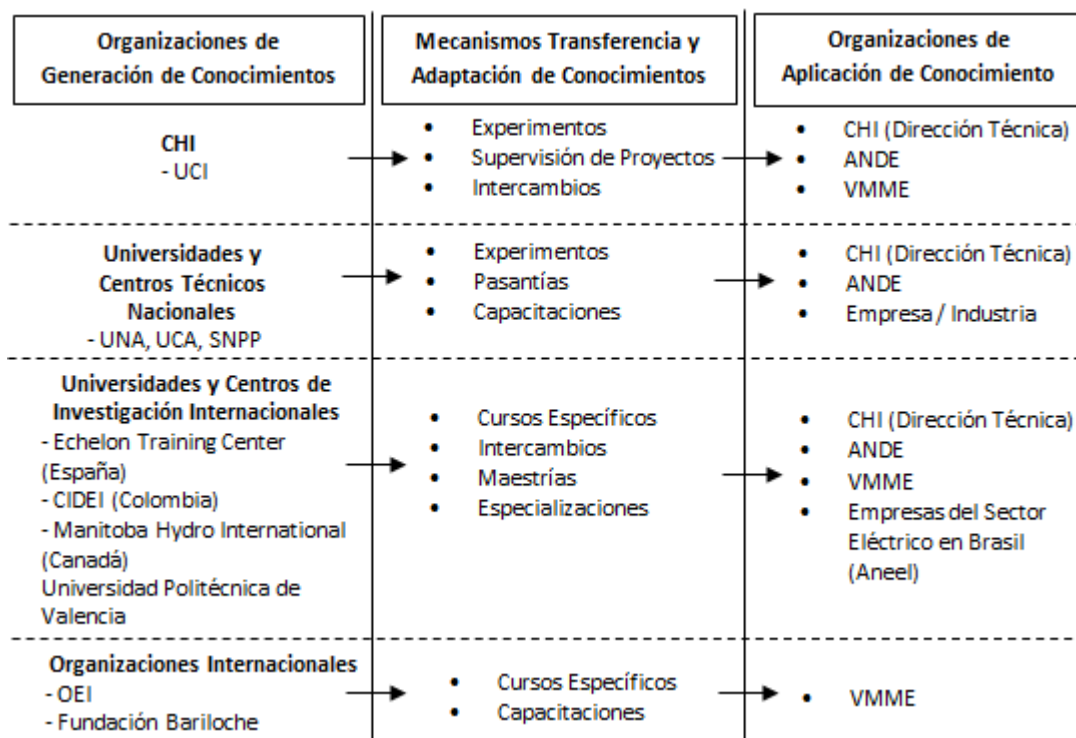
Muchos de los proyectos del CIIG han sido de interés de la CHI (ver anexo 13), por ejemplo, el proyecto denominado Mapa Virtual de Obras de 500kV desarrolló un modelo de SIG que permitió monitorear la construcción de la línea alta tensión para el país. Así mismo, se encuentran trabajando en la elaboración del Geoportal Nacional, que consiste en un sitio web público que permite el acceso a toda la cartografía del país y a datos relacionados con esa cartografía. El Geoportal Nacional es un proyecto robusto que permanece en ejecución y que involucra la colaboración de un número importante instituciones públicas. El mapa virtual fue un proyecto requerido por la dirección técnica de la CHI para atender una actividad específica donde el CIIG desarrolló un software para esa actividad. A pesar de que estos no son los únicos proyectos del centro, los mismos son ejemplos que permiten apreciar los mecanismos necesarios para realizar las acciones y reconocer que estas dinámicas se presentan en todas las áreas.

De esta manera, las características de proyectos y relaciones percibidas en las áreas de desarrollo del PTI-PY permiten ver cómo el conocimiento y la tecnología adquirida durante el proceso de formación son transformados en productos y servicios útiles para la sociedad en general. A través de ellos podemos notar que el PTI-PY desarrolla dos tipos de proyectos dentro de sus áreas de desarrollo, por un lado, existen proyectos sociales como los gestionados por el área de desarrollo sociocultural, y al mismo tiempo, proyectos netamente técnicos que emplean conocimientos, tecnologías y habilidades específicas para la creación de productos. Sobre este último, en el esquema 5.2 se han determinado los

mecanismos de transferencia y adaptación de conocimientos más visibles en estas relaciones, donde podemos resaltar que si bien los resultados de los proyectos están dirigidos a instituciones u organizaciones específicas, aun es escasa la vinculación en un sentido sistémico para que estos productos o servicios sean mejor aprovechados.

Los mecanismos de transferencia pueden ser varios, como experimentos, supervisión de proyectos, capacitaciones, pasantías, intercambios, cursos, entre otros. Estos difieren según la organización que cuenta con el conocimiento y el convenio específico que cree el PTI-PY en función de sus necesidades. Por último, se debe resaltar que la mayoría de los proyectos técnicos están dirigidos o son demandados por organizaciones u empresas públicas del sector eléctrico paraguayo. Entre ellas, la CHI es la principal pero tanto la ANDE como el VMME reconocen los productos y servicios desarrollados en las áreas de innovación, lo que realza aún más la importancia que presta el PTI-PY al atender los diversos temas e inconvenientes del sector eléctrico paraguayo.

Esquema 5.2 Mecanismos sobresalientes de transferencia, aplicación o adaptación de conocimiento y tecnología experimentados por el PTI-PY



Fuente: Elaboración propia

5.1.2 El sector eléctrico y los mecanismos de transferencia de conocimiento

El sector eléctrico paraguayo ha pasado por una serie de etapas críticas en las últimas décadas debido a que la inversión en infraestructura eléctrica no ha sido progresiva sobre el territorio. Por tal motivo, a nivel nacional y sobre todo en la región oriental del país se viven una serie de problemas por causa del servicio eléctrico, caracterizados más que nada por cortes generalizados de electricidad sobre todo en verano y en horarios picos, baja tensión, toma ilegal de la red, imperfecciones en los transformadores, entre otros.

Estos problemas se observan principalmente en la infraestructura de la red de transmisión, así como en equipos desfasados para la distribución de electricidad dentro de las ciudades. De acuerdo con esto, la problemática del sector no es sólo para el consumidor final, sino también es percibida dentro de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), que es la institución pública a cargo de la generación, transmisión y distribución de electricidad en todo el país. Tomando en cuenta todos los ángulos de la problemática, cualquier tipo de innovación técnica, sea en productos o servicios, ayudaría a reducir la lista de problemas y permitiría avanzar en cuestiones indispensables dentro del sector.

Con relación a lo anterior, el sector eléctrico no se encuentra al margen de las acciones que se desarrollan dentro del PTI-PY. Por un lado, su instituyente la CHI es la principal empresa de producción de energía hidroeléctrica de la ANDE lo que fortalece aún más el vínculo con el sector eléctrico, y por otro lado, las crecientes necesidades del sector eléctrico requieren de productos y servicios innovadores que le permitan ir rompiendo las múltiples barreras y dificultades que atraviesa. Sobre este segundo punto se reconocen dificultades de todo tipo, desde avances técnicos científicos en equipos y productos, hasta la falta de formación y capacitación técnica en relación al avance y actualización en temas específicos del sector que poco a poco tendrán que ser adoptadas en el país.

De acuerdo con esto, el PTI-PY tiene mucho que aportar al sector eléctrico sobre todo por el respaldo que recibe de la CHI y por la responsabilidad que ha tomado de contribuir con el desarrollo integral del país a través de procesos de innovación y requerimientos

estratégicos a nivel nacional. Las visitas realizadas a las instalaciones del parque, las entrevistas practicadas a diversos funcionarios, y la revisión de documentos y noticias oficiales, han permitido dar cuenta de que algo se está realizando para beneficio del sector, ya que determinados productos y servicios están siendo aplicados y permiten un progresivo avance dentro de este sector. Así mismo, la CHI en el lado paraguayo reconoce que el PTI-PY es un instrumento clave para generar e implementar acciones innovadoras dentro del sector eléctrico. En ese sentido, los vínculos con el PTI-PY se encuentran creciendo y ganando terreno por las acciones que comienzan a trascender dentro del sector eléctrico como parte de un proceso de generación de conocimiento y transferencia de tecnología que permite al sector atacar de manera sostenida los problemas y dificultades atravesados.

Las acciones de los centros de innovación como el CIAC, CIIG y CITE, están orientadas a la CHI y a diversos temas del sector eléctrico. El tener como cliente principal a la CHI le representa al PTI-PY una fortaleza, ya que este es un consumidor inagotable de los productos y servicios desarrollados en los centros de innovación. Esto último descansa en que la infraestructura de la presa requiere de un servicio de monitoreo cada vez más preciso, de ahí el interés de ir explorando nuevos productos y nuevas tecnologías con el objetivo de que estos puedan obtenerse y aplicarse a través del PTI-PY. A continuación se describen algunos proyectos vinculados al sector eléctrico que fueron desarrollados en las diversas áreas temáticas del PTI-PY, resaltando los pasos seguidos para su realización, así como los mecanismos de transferencia a las organizaciones demandantes. En ellos se logra identificar el proceso de vinculación institucional, los objetivos, la gestión del conocimiento, los alcances, y ciertas limitaciones durante el proceso de aplicación.

5.1.2.1 Norma IEC61850

El CIAC, a través del Núcleo de Automatización en Sistemas Eléctricos, ha adquirido la capacidad técnica y el conocimiento sobre una norma internacional denominada Norma IEC61850. Esta norma define la forma de comunicación y los servicios que se pueden realizar entre los diferentes equipos empleados en una subestación eléctrica, y tiene como objetivo garantizar la interoperabilidad entre los dispositivos electrónicos inteligentes (IED)

de distintos fabricantes bajo el mismo lenguaje⁴⁹. La necesidad de masa crítica y dominio de la Norma IEC 61850 fue identificado por la CHI, y a través de la Universidad Corporativa Itaipú (UCI), quien impulsó el estudio y la implementación de un laboratorio especializado en esta norma dentro del CIAC. A su vez el CIAC con el know-how adquirido en proyectos previos y en cursos asistidos en el exterior, generó una serie de capacitaciones hechas sobre medida con un fuerte contenido práctico sobre la IEC 61850 aplicado al sector eléctrico paraguayo⁵⁰.

A partir de la adquisición de este conocimiento y la adaptación de los mismos a las características del sector eléctrico paraguayo por medio de pruebas en los laboratorios del centro, un grupo de ingenieros del CIAC logró abrir un espacio en el que son pioneros en este tema a nivel nacional. La adaptaciones de este conocimiento les ha permitido prestar servicios de actualización tecnológica al recurso humano técnico del sector eléctrico en el país, puesto que es una necesidad inmediata debido a que los técnicos de este sector desconocen por completo los avances y actualizaciones en este tema, que sin duda es crucial para las inversiones en infraestructura eléctrica de Paraguay. Un ejemplo de ello es la nueva línea de transmisión de alta tensión 500kV, la cual está sujeta a los lineamientos de esta norma.

La importancia de la norma dentro del sector radica en que los equipos utilizados dentro del sistema eléctrico representan puntos de falla para el mismo, por lo que a través de la norma se busca determinar y controlar esos puntos. La proveeduría de los equipos utilizados dentro del sistema eléctrico es realizado por el Gobierno mediante licitaciones a nivel nacional, tal es así que los proveedores van cambiando y los productos no son iguales en el mercado, por esta razón el manejo de la norma garantiza ante cualquier cambio de proveedor, que los equipos puedan instalarse y comunicarse sin ningún problema⁵¹.

⁴⁹ PTI-PY (2012, p. 16) [revista]

⁵⁰ Funcionarios de la ANDE son capacitados en la Norma IEC 61850 disponible en: <http://www.itaipu.gov.br/es/sala-de-prensa/noticia/funcionarios-de-la-ande-son-capacitados-en-la-norma-iec-61850>, consulta 09-05-14

⁵¹ Antonio Resquín. Entrevista personal, 05-02-2014, Centro de Automatización y Control, CHI, Hernandarias - Alto Paraná. Paraguay

Lo anterior denota una necesidad que debe ser integrada de manera progresiva dentro del sector eléctrico dado que corresponde a una actualización importante en términos de comunicación al que debe ajustarse la ANDE. En este sentido, el CIAC es un especialista en el tema y trabaja en el diseño de cursos y talleres sobre la norma. Tamatía Colman menciona:

[En relación a la Norma]... lo que se hace es capitalizar todos los conocimientos que se tienen y transformarlo en un formato (hacer la gestión de ese conocimiento) que sea fácil de transmitir (hacer la transferencia tecnológica). Una de las herramientas de los formatos que encontramos es transformarlo en un curso (...) teórico – práctico. Ese curso tiene (...) todo el material técnico disponible sobre la norma, tiene la experiencia adquirida en los procesos o proyectos que es el conocimiento tácito, que es lo que uno aprende en medio del proyecto y que no está en los manuales, entonces nosotros transcribimos eso. (...) todo ese know-how se transfirió, se registró, y así se consigue transferir al sector productivo, en este caso ANDE. Los cursos están orientados a profesionales del área del sector eléctrico propiamente.

De esta manera, luego de haber experimentado el proceso de generación y transmisión de conocimiento sobre la norma, un grupo técnicos realizó la adaptación de ese conocimiento a las características propias del sector eléctrico paraguayo, por medio de pruebas y simulaciones de laboratorio, que resultan en productos transferibles a través de cursos y talleres dirigidos a ingenieros y técnicos del sector eléctrico. Esta forma de transferencia tecnológico se realiza en el país desde 2011, y al mismo tiempo han ganado terreno en el país vecino “Brasil”. El CIAC obtuvo una licencia internacional para dictar cursos a ingenieros de la Universidad de Itajubá en el estado de Minas Gerais, quienes realizarán la migración y actualización tecnológica de una central hidroeléctrica junto con la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (Aneel) en Brasil durante el año 2014.

Ahora bien, tomando en cuenta el interés del sector eléctrico paraguayo, la ANDE reconoce que la instrucción en la norma corresponde a una actualización tecnológica imprescindible para los avances en infraestructura y equipo dentro del sector eléctrico paraguayo. El Director de Recursos Energéticos Primarios del VMME, Roberto Fariña⁵² menciona:

⁵² Roberto Fariña. Entrevista vía Skype, 28-03-2014, Tijuana, BC.

[El CIAC]... tienen muchas cuestiones innovadoras en el área [del sector eléctrico]. Por ejemplo, el nuevo protocolo de comunicaciones, la norma IEC 61850. Tenemos nuestra subestación de 500kv, donde llega la línea de 500kV que viene de Itaipú, y donde la mayoría de los equipos hoy disponen de ese protocolo. [La ANDE] visando esa entrada en servicio de la estación, en su momento [2011] habíamos becado a técnicos e ingenieros de la ANDE al PTI-PY, para que vayan interiorizándose en lo que es el sistema de redes y en el protocolo [la Norma IEC61850] (...)

Así, los cursos sobre la Norma IEC61850 impartidos por ingenieros del CIAC son un ejemplo claro del resultado de la generación, adaptación y transmisión de conocimientos específicos, formalizados en un servicio transferible. De esta manera, el PTI-PY ha materializado el conocimiento adquirido en el proceso de formación y capacitación inicial, en un servicio que hoy es ofrecido a las instituciones del sector eléctrico en Paraguay, así como a instituciones académicas en Brasil. El proceso de generación de conocimiento sobre la norma y su adaptación al sector eléctrico paraguayo fue el resultado de un convenio de colaboración específico con la CHI, el cual permitió sumar los saberes colectivos e individuales de los ingenieros de ambas instituciones. Las prácticas y pruebas realizadas en los laboratorios permitieron adaptar y codificar el conocimiento a las características específicas del sector eléctrico paraguayo, así mismo, han tenido la habilidad de reproducirlo a través de cursos y talleres dirigidos al recurso humano del sector eléctrico.

5.1.2.2 Medidores eléctricos con tecnología PLC y monitoreo estructural de presa

El proyecto medidores eléctricos conocido también como “telemedidores” y el proyecto Monitoreo Estructural de Presa (MEP) son parte de un convenio específico entre el CIAC y la CHI. El resultado de ambos proyectos, son productos diseñados y producidos en los laboratorios del CIAC por ingenieros del Núcleo de Control Industrial y Edificio (NuCIE). Los telemedidores fueron instalados en el predio del PTI-PY, teniendo como objetivo el control sobre el consumo de energía eléctrica, mientras que el MEP se ubica en puntos clave de la estructura de la presa, a través del cual se monitorea la estructura de hormigón de la presa hidroeléctrica.

Los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación de técnicos son básicos para el desarrollo de ambos proyectos, ya que la transferencia de tecnología sobre los sistemas de redes procedentes de organizaciones internacionales, permitió crear estos dos productos adaptándolos a las especificaciones técnicas del país y de los espacios donde se instalaron. Este proceso precisó del acompañamiento de investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Asunción, quienes contaban con la experiencia en el desarrollo de tales productos, por lo que el proceso de adaptación de tecnología reunió los saberes de ingenieros del CIAC y la experiencia de investigadores académicos, quienes formalizaron sus conocimientos en productos atractivos para el mercado eléctrico.

Los teledispositivos funcionan actualmente en el predio del PTI-PY y en los centros de innovación ubicados en la CHI, permitiendo un ahorro del 25 por ciento en el consumo de electricidad en ambos espacios. El producto tiene integrado una serie de funciones atractivas tanto para las casas, las empresas y el sector eléctrico en general, ya que permite monitorear otras variables en relación al consumo y problemas dentro de la red de distribución eléctrica.

Por otro lado, el proyecto MEP consiste en una red de sensores que permite monitorear una serie de parámetros sobre la estructura civil de la presa a través de un sistema automatizado de medición y registro. Esta red se localiza en varios puntos de la presa, y tiene la función de proporcionar datos precisos sobre la carga y la fuerza que recaen sobre la estructura, como por ejemplo el desplazamiento de bloques de hormigón, la temperatura del hormigón y la presión ejercida por el agua⁵³. Enrique Vargas⁵⁴, ingeniero investigador de la Universidad Católica de Asunción menciona,

(...) el proyecto MEP en particular es un proyecto que le interesa desde el punto de vista técnico a Itaipú [la CHI]. El MEP es el monitoreo de la presa, allí por ejemplo, se tienen muchos problemas que Itaipú [la CHI] quiere solucionar, y son cosas muy interesantes. Por ejemplo, antes y ahora todavía digamos, se van a medir los sensores, y anotan en una planilla la lectura de los datos [de manera manual] y después bajan a una base. Lo que nosotros hicimos es automatizar en partes [la

⁵³ PTI, Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Católica, DEI, (sf.) Proyecto Flora - Proyecto de Monitoreo Estructural. [Cartel]

⁵⁴ Enrique Vargas, Entrevista personal, 13-02-2014, Universidad Católica de Asunción, Asunción. Paraguay

lectura], con algunos sensores. Eran 6 o 7 sensores, pero en la presa necesita más de dos mil sensores digamos

La iniciativa del proyecto MEP según Vargas podría inclusive aprovechar un mercado tanto nacional como internacional, “eso después, podrían incluso hasta vender tecnología para otros [presas hidroeléctricas], porque eso no se usa en otros lugares, pero se requiere, las presas de otras partes del mundo requieren ese tipo de tecnología” (*ibídem*). De acuerdo con esto, el proyecto MEP podría apuntar a un mercado interno importante, ya que son varias las represas dentro del país, y al mismo tiempo no cuentan con estos instrumentos innovativos de medición. Este producto simplificaría el trabajo de lectura de información en tiempo real, permitiendo un historial preciso sobre el comportamiento de variables específicas. Hasta el momento es un producto acogido por la CHI que requiere de una actualización continua, lo que permitiría al PTI-PY aprovechar la venta e instalación del producto, así como el mantenimiento y actualización de la red de sensores.

En términos generales, la promoción de estos productos muestra una debilidad dentro del subsistema de explotación de conocimiento, donde se observa que las empresas del sector eléctrico muestran un relativo y oportuno interés sobre los productos creados en el PTI-PY. La CHI es hasta el momento la mayor interesada, lo que resulta lógico por ser la instituyente y la principal financiadora de proyectos. La ANDE muestra una participación más rezagada pudiendo verse mayormente fortalecida con lo realizado ahí dentro. Un ejemplo de ello, pudiera resultar de los teledispositivos, ya que teniendo la red de distribución controlada a través de variables como la lectura del consumo eléctrico, actualización remota de datos, desconexiones y reconexiones a distancia, manipulaciones no deseada del medidor, registro de la calidad de energía entregada, entre otras variables, se pueden implementar políticas y resolver algunos de los problemas del sector. Este proyecto desarrollado de manera local representa un producto atractivo dentro de sector con beneficios importantes si se adopta en el corto plazo. Las empresas de todos los tamaños y la industria en general experimentarían ahorros importantes a través de su implementación.

Conclusiones del Capítulo

El Sistema Regional de Innovación de acuerdo con Cooke (2007) se encuentra integrado por dos subsistemas de actores (el subsistema de generación de conocimiento y el subsistema de explotación de conocimiento) que permiten al aprendizaje circular a través de estos volviendo útil el resultado de “innovación”. De acuerdo con esto, el PTI-PY ha sido estudiado en base a las dimensiones empleadas en el análisis de los SRI, justificado en que un parque tecnológico es un medio de innovación tecnológica que toma en cuenta en su espacio y operación a todos los agentes presentes en el SRI (Adán, 2001).

La dimensión de generación de conocimiento o infraestructura de apoyo regional abordada en este capítulo desde la perspectiva de Cooke (1992, 2007), respondió las características del relacionamiento guardado entre el PTI-PY y las instituciones y organizaciones dedicadas a la producción y difusión de conocimientos y habilidades. Tales relaciones fueron determinadas de dos maneras, por un lado, un relacionamiento preliminar que le ha permitido al PTI-PY adquirir los conocimientos, saberes y habilidades básicos para iniciar sus operaciones sobre el territorio, y por otro lado, un relacionamiento al margen de las acciones que se desarrollan dentro de los centros de innovación del PTI-PY.

Conforme al relacionamiento preliminar experimentado con las instituciones de generación de conocimiento como las universidades y centros tecnológicos especializados en temas específicos, el PTI-PY canalizó una serie vínculos formalizados en convenios específicos con instituciones a nivel nacional e internacional, a través de los cuales los funcionarios técnicos de los centros de innovación experimentaron un proceso de formación y capacitación a través de cursos, especializaciones, pasantías, entre otros. De esta manera, la base técnica de los centros estuvo inmersa en un proceso de adquisición de conocimientos específicos desde el periodo de apertura del PT, y también se renueva de acuerdo con las necesidades de los nuevos proyectos específicos.

Una vez adquiridos los conocimientos, se trabaja en un proceso de adaptación de estos saberes al espacio de influencia del PTI-PY a nivel nacional, regional y en ciertos casos transfronterizos. Dentro de este proceso, los funcionarios técnicos fusionan los saberes

individuales con el apoyo de ingenieros de universidades nacionales, así como de la CHI para adecuarlos a los temas concretos de interés. Los núcleos del CIAC y las áreas de CITE son espacios que trabajan y estudian temáticas específicas para la resolución de problemas de interés no solo de la región de influencia, sino también del país. Este proceso gradual logrado dentro del PTI-PY, donde los funcionarios técnicos adquieren y transforman el conocimiento a la realidad del espacio de actuación del PTI-PY, permite retomar el planteamiento teórico donde se reconoce al conocimiento como un activo que se encuentra inmerso en las organizaciones, y en la medida en que estos adquieran la propiedad de ser transferibles, el resultado será una innovación en producto, proceso o servicio.

En cuanto al relacionamiento percibido entre el PTI-PY y las organizaciones de generación de conocimiento, se observa una cooperación secundaria con las universidades y centros de investigación en términos de una relación sistémica e institucionalizada, es decir, existe una colaboración con miembros de estas instituciones en proyectos específicos, pero se caracteriza más bien por ser discreta. Igualmente, el PTI-PY ha encontrado un mecanismo que permite a los investigadores e ingenieros especializados de las universidades encabezar proyectos específicos del PT junto con los técnicos de los centros de innovación. Esta “pasantía” se ha presentado durante el tiempo de gestión de proyectos específicos, y ha permitido a los técnicos adquirir los conocimientos y capacidades en relación a la temática y tecnología utilizada dentro del país. En este sentido el PT tiene presente los tipos de conocimientos donde el saber qué y el saber por qué, les ha permitido desarrollar las áreas temáticas en la que hoy son especialistas, al igual que el saber cómo y quién les ha posibilitado adaptar esos conocimientos al grado que pueden ser transferibles al mercado y a la sociedad en general.

La dimensión de aplicación de conocimiento o estructura de producción regional compuesta por empresa, clientes y todos aquellos agentes que permitan explotar el conocimiento adquirido y adaptado en la dimensión anterior, puede resumirse de dos formas. Por un lado se percibe que las innovaciones resultantes del proceso de generación de conocimiento son adoptadas desde un comienzo por la CHI, y por otro lado, se percibe

un reconocimiento apenas emergente por parte de agentes del sector eléctrico y en menor medida organizaciones empresariales e industriales.

En relación al primer punto, el interés de la CHI por adoptar los resultados en productos y servicios del PTI-PY recae en que el PT fue creado particularmente para atender las necesidades de innovación tecnológica de la presa, y de manera general para atender necesidades que permitan avances innovadores en los diversos sectores a nivel nacional. En este sentido se han aprovechado una serie de productos y servicios inicialmente demandados por la CHI, donde el PTI-PY apostó al desarrollo y creación de productos y servicios para su instituyente, y al mismo tiempo, esto lo ha convertido en el principal cliente del parque en la actualidad.

En cuando al reconocimiento emergente, podemos apreciar que por parte de instituciones del sector eléctrico paraguayo como la ANDE y el VMME está naciendo un interés hacia los productos y servicios generados dentro del PTI-PY. En este sentido, pese a que el vínculo con la ANDE tiene más de tres años adquiriendo los servicios de actualización para al sector eléctrico, el PTI-PY posee una serie de productos que pudieran hacer frente a los consecuentes problemas del sector, sin embargo, ambas instituciones se encuentran todavía en una etapa inicial de relacionamiento, y que al mismo tiempo no depende únicamente y exclusivamente de estas, por ende se hace difícil la adopción de tales productos para beneficio del sector.

Acorde a las dinámicas observadas en relación a la dimensión de aplicación de conocimiento, podemos apreciar que aún prevalece una desconexión entre el PT y el conjunto de empresas, industrias y organizaciones que pudieran beneficiarse de los conocimientos y tecnologías generados dentro del PTI-PY. De acuerdo con Cooke (2007), en la medida en que estos dos subsistemas se relacionen e interactúen se facilitará la transferencia de conocimiento de un subsistema a otro, por esta razón, en la medida en que el PTI-PY logre encaminar y difundir sus saberes sobre el conjunto de organizaciones a nivel local, regional y nacional, mayor será el beneficio que obtenga de ello.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

Este estudio analiza la relevancia de un espacio de innovación específico como son los Parques Tecnológicos (PT), a partir del abordaje de los Sistemas de Innovación, ya que muchos de los agentes de estos sistemas participan en ellos. Particularmente, se ha tratado de asociar las dimensiones del Sistema Regional de Innovación (SRI), así como del Sistema Regional de Innovación Transfronterizo (SRIT) a la operación de un PT, con la finalidad de conocer de qué manera y que tan consolidados están los relacionamientos institucionales a nivel nacional, regional y transfronterizo, y cuáles son los mecanismos de generación y aplicación de conocimiento que posibilitan la utilización de innovaciones en sectores específicos del territorio, particularmente dentro del sector eléctrico paraguayo.

El concepto de SRI se torna importante por el hecho de que involucra los conceptos de conocimiento y aprendizaje como factores fundamentales para el crecimiento económico. Esto se vuelve mucho más interesante por la razón de que el estudio de los espacios de innovación como son los parques tecnológicos cobran importancia en América Latina a partir de los años 80's, donde la mayoría de los gobiernos latinoamericanos comienzan a poner interés en políticas que integran el componente de ciencia y tecnología como factores importantes para el crecimiento de los países. De acuerdo con esto, el estudio del PTI-PY, creado por Central Hidroeléctrica Itaipú Binacional (CHI), con sedes en cada lado de la frontera este Paraguay – Brasil, permite ver qué tanto han incidido sus acciones a nivel local, regional y nacional.

El análisis cualitativo a partir de entrevistas semiestructuradas a actores clave, arrojó resultados importantes sobre la operación del PTI-PY en el contexto nacional y transfronterizo, por lo que en este último capítulo se esbozan las principales conclusiones de este proceso, asociando los conceptos centrales de la perspectiva del SRI y el sentido de la cooperación transfronteriza, con los resultados obtenidos. Así mismo se proponen algunas recomendaciones que podría ayudar al PTI-PY a fortalecer ciertos procesos dentro su operación.

La primera pregunta de investigación de cómo inciden las acciones del PTI-PY en mejoras para el sector eléctrico paraguayo, desató la hipótesis de que tales acciones favorecen la creación de capacidades científicas y tecnológicas que permiten actualizaciones y mejoras dentro de este sector. Dichas capacidades se asocian al desempeño que tiene un PT en general, y particularmente en el caso de PTI, las mismas están orientadas a temas del sector eléctrico. Así mismo, la segunda pregunta pretende conocer cuáles son los mecanismos de colaboración entre el PTI-PY y el PTI-BR que permiten al primero aprovechar de las capacidades y experiencia del segundo, para lo cual se plantó la hipótesis de que la operación del parque paraguayo ha aprovechado las capacidades y la experiencia brasileña permitiendo la estimulación de flujos de conocimiento y tecnología entre ambos espacios.

Para responder a estas preguntas y poner a prueba las hipótesis se planteó una estrategia donde se destacan tres primeras dimensiones analíticas obtenidas desde la perspectiva de los SRI, y una última vista desde la perspectiva del SRIT. (1) Las interacciones institucionales, que responden a relacionamientos característicos de un PT con el sector público con el fin de propiciar la atmosfera ideal para que los procesos de generación y transmisión de conocimiento se den con facilidad. (2) La generación de conocimiento, que refleja la participación y asociación del PT con instituciones académicas y centros de I+D. (3) La aplicación de conocimiento, que permite al parque posicionar los resultados del conocimiento aplicado al conjunto de empresas y organizaciones que lo demanden. (4) La cooperación transfronteriza recuperada desde el enfoque del SRIT que evalúa la existencia de interacciones de innovación entre los PT a través de la frontera, así como los factores que fortalecen o no tales interacciones.

Conforme a las interacciones institucionales, se asumen tres elementos fundamentales sobre esta dimensión; por un lado la presencia de una política regional o nacional que abrace el proyecto del PTI-PY, por otro lado, las relaciones percibidas de manera local, regional y nacional, y por último los factores socio-institucionales que permiten o no las interacciones institucionales. En relación al primer punto, resulta que el PTI-PY no es fruto de una política de innovación directa promovida por parte del sector público, sino más bien

es una extensión del proyecto del PTI-BR, la cual fue conducida por la CHI en Paraguay por disposición del Gobierno Central. En relación a la participación posterior de políticas centrales sobre el PTI-PY, el discurso de los entrevistados no revela una intervención en términos de política de innovación, ciencia y tecnología que provenga del sector público desde su creación hasta la fecha.

Por otra parte, sí se experimentan relacionamientos con instituciones de los diversos sectores (público, privado y académico) a nivel local, regional y nacional, sin embargo, el vínculo no corresponde a un relacionamiento que incentive acciones de innovación sistémicas, sino más bien responden a proyectos específicos gestionados por el PTI-PY cuyos resultados son destinados a organizaciones específicas de estos sectores. Esta situación es el resultado de un contexto institucional nacional debilitado, donde los cambios y decisiones del Gobierno Central repercuten de manera directa sobre la CHI, y a raíz de ello el PTI-PY se ve afectado de manera constante. De acuerdo con esto, el PTI-PY como organización pionera dentro del país enfrenta factores socio-institucionales significativos que no le permite consolidarse totalmente. Estos factores se identifican en la configuración socio-institucional y cultural que predomina en el país, extendiéndose a escalas menores.

Entre los factores socio-institucionales que afectan la operación ideal del PTI-PY se encuentran dos principales; por un lado la legislación no está preparada para acompañar un proyecto de PT, y al mismo tiempo, las universidades, los centros de I+D, el sector público y las empresas de los diversos mercados recién comienzan a involucrarse en actividades de colaboración, es decir que los tres sectores no son parte de un proceso dinámico como se esperaría. Pese a estos obstáculos, el PTI-PY afronta la situación tratando de articular sus acciones específicas con estos sectores, sin embargo el proceso de consolidación en el territorio se muestra bastante lento.

El otro factor que frena la consolidación institucional interna del PTI-PY está asociado a los continuos cambios administrativos experimentados tanto en la CHI como en el PTI-PY, lo que marca además una influencia negativa por parte de la CHI en este sentido. De acuerdo con esto, el análisis destacó una diferencia fundamental entre el PTI-BR y el PTI-PY en relación a la estabilidad administrativa de la CHI. En Paraguay, en cinco años de

operación formal del PT, las autoridades administrativas de la CHI lado paraguayo han cambiado unas cinco veces, reflejando al mismo tiempo cambios en las autoridades del PTI-PY también en cinco oportunidades. A diferencia de Brasil, donde permanecen las mismas autoridades después de once años de operación. El problema de estos cambios es que no permiten dar continuidad a vínculos importantes, y en la mayoría de los casos hace que las relaciones se rompan o rezaguen en lo que se instala la nueva administración.

La cooperación transfronteriza se interpreta de acuerdo a dos puntos, en primer lugar las interacciones de innovación transfronterizas, y en segundo lugar por factores socio-institucionales. En relación al primer punto, se percibe que la CHI es una entidad importante para los proyectos desarrollados en ambos parques, destacándose una diferenciación respecto al tipo de proyecto gestionado. Es decir, en proyectos que consisten en productos o servicios tecnológicos para la CHI, la intermediación de esta última congela la colaboración entre ambos parques, quedando sin aprovechar los conocimientos y habilidades técnicas particulares de cada PT. Sin embargo, en proyectos con enfoques de responsabilidad social y ambiental dirigidos al área de influencia de la CHI, sí se percibe una cooperación entre el PTI-PY y el PTI-BR durante la gestión de proyectos.

En cuanto al relacionamiento que incentive el aprendizaje colectivo, no se observan acciones o actividades que permitan a los PT iniciar un proceso de aprendizaje conjunto o que al menos marque un esquema de colaboración que permita aprovechar estos flujos. Hasta el momento, la ausencia de espacios de intercambio de técnicos e ingenieros y procesos de capacitación conjunta no les ha permitido aprovechar de los flujos de conocimiento de un parque a otro, ni siquiera cuando se trata de proyectos de innovación para la CHI donde tanto el lado brasilero como paraguayo se encuentran involucrados.

En relación al segundo punto, los factores socio-institucionales se tornan relevantes para interpretar el bajo sentido de colaboración existente entre ambos parques. El análisis muestra que han existido iniciativas para lograr consolidar esta relación por parte de administraciones paraguayas, pero al mismo tiempo, la inestabilidad administrativa origina que acciones con el objetivo de establecer programas de cooperación formales, donde se

comprometan recursos y trabajo en conjunto se abandonen o discontinúen al experimentarse cambios de administración en Paraguay. Es de esta manera que los cambios administrativos repercuten de manera negativa sobre la relación de cooperación.

Los resultados en cuanto a la dimensión de generación de conocimiento, resaltan que el PTI-PY ha diseñado un proceso de formación para sus técnicos en temas específicos, que cubren diversos temas del sector eléctrico específicamente. Para lograr la transferencia de conocimiento, habilidades y tecnología, el PTI-PY formalizó convenios de trabajo específicos con instituciones internacionales de investigación aplicada, donde por medio de cursos y talleres, los ingenieros consiguieron adquirir las capacidades técnicas específicas en la que hoy son pioneros en el país. Luego de la transferencia de conocimiento y tecnológica, los técnicos iniciaron un proceso de adaptación de estos conocimientos con el apoyo de ingenieros de universidades locales, y tradujeron estas habilidades a temáticas específicas de interés para los diversos mercados dentro y fuera del país.

Por otra parte, la dimensión de aplicación de conocimiento analiza al conjunto de organizaciones que explota el conocimiento adquirido y adaptado dentro del PTI-PY, mostrando resultados no tan favorables como se esperaría dentro del sector eléctrico. Por un lado, se percibe que las innovaciones resultantes del proceso de aprendizaje y adaptación de conocimiento son adoptadas por la CHI para satisfacer necesidades del área técnica, donde se requiere de productos y servicios de actualización constante para la presa específicamente. Por otra parte, está naciendo el reconocimiento sobre los productos y servicios desarrollados por el PTI-PY por parte de agentes del sector eléctrico y en menor medida empresas del sector privado.

No cabe duda, de que el PTI-PY ha desarrollado productos y servicios que tienen aplicaciones sumamente importantes para las empresas del sector eléctrico en Paraguay, pero también para las empresas de los países vecinos. Tales productos han sido resultado de proyectos específicos con la CHI, donde se desarrollaron tecnologías que se han aplicado a ciertos procesos en la CHI, y al mismo tiempo podrían tener múltiples usos dentro del sector eléctrico. En cuanto a los servicios para el sector eléctrico, el PTI-PY ofrece cursos

de actualización tecnológica donde llama la atención el relacionamiento formal que tiene con la Administración Nacional de Electricidad (ANDE). Mediante este, dicta cursos teórico-práctico dirigido a ingenieros, técnicos y funcionarios del sector eléctrico del país, quienes se actualizan sobre una norma internacional a la que el sector debe adecuarse gradualmente. En este tema el PTI-PY es la única institución paraguaya con la capacidad de transferir el conocimiento, ya que sus ingenieros han adquirido los conocimientos y capacidades en relación al tema, y lo han adaptado al sector eléctrico paraguayo en procesos de aprendizaje y experimentación continua.

Así mismo, cuentan con una serie de productos innovadores que ayudarían a la ANDE con serios problemas del sector. En este sentido es importante remarcar la ausencia de una atmósfera institucional y de mercado que permita crear políticas que comprometan estos productos a empresas del sector eléctrico. De acuerdo con las dinámicas observadas en relación a la dimensión de aplicación de conocimiento, podemos apreciar que aún prevalece una desconexión entre en PTI-PY y el conjunto de empresas, industrias y organizaciones que pudieran beneficiarse de los conocimientos y tecnologías transferibles. Por esta razón, en la medida que el PTI-PY logre encaminar y difundir sus saberes sobre el conjunto de organizaciones a nivel local, regional y nacional, mayor será el beneficio que obtenga.

Lo planteado hasta el momento permite reconocer qué está pasando dentro del proceso de operación del PTI-PY y cuáles son los elementos que actúan para que se desarrollen las acciones, productos y servicios dentro del mismo. En este sentido, el aporte de esta investigación se centra en mostrar que todo lo realizado dentro del PTI-PY para beneficio del sector eléctrico no está siendo aprovechado de manera óptima, pese a que se cuentan con importantes conocimientos, habilidades y tecnología en este espacio transfronterizo. Contando con una gran cantidad de energía eléctrica que no puede ser aprovechada por las malas condiciones del sector eléctrico, y contando también con un espacio transfronterizo conformado por dos PT y una Central Hidroeléctrica donde juntos tienen la capacidad de apoyar al sector a través de sus productos, existen debilidades institucionales que no permiten avanzar y aprovechar de estas capacidades.

Sin duda la configuración institucional nacional en la que se establece el PTI-PY ha jugado un papel fundamental en su trayectoria, puesto que el mismo no estuvo promovido por una política de innovación central y mucho menos regional. Su relacionamiento con el sector público debería encaminarse al reconocimiento por parte de este último, propiciando al PTI-PY un espacio de promoción de innovación y tecnología considerable que le permita posicionarse como una entidad que genera valor no solo para el sector eléctrico sino para la sociedad en general. En este sentido, el rol de las instituciones aparte de orientar y ejecutar políticas, radica también en fomentar la creación y fortalecimiento de redes de trabajo con los sectores académico y privado.

De acuerdo con lo anterior, el PTI-PY debe potenciar aún más su relacionamiento con la CHI, para que a través de esta, sus conocimientos y capacidades sean reconocidos por el sector público. En la determinación de una estrategia, los funcionarios técnicos tienen un peso fundamental para potenciar los relacionamientos, dado que es el grupo más consolidado dentro del PTI-PY y no se ha visto perturbado por los cambios de administración. En este sentido, este grupo tendría la capacidad de atraer a los tres sectores, puesto que durante el proceso de gestión de los proyectos específicos se relacionan directamente con ellos aunque no de manera sistémica.

Otro vínculo que debería ser explotado dentro del PTI-PY es el relacionamiento formal que se tiene con el representante del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) dentro del Consejo de Administración del PTI-PY, y que por razones de cambios en la administración del PT no se ha fortalecido completamente. Si se logra fortalecer esta relación, las acciones del PTI-PY podrían ajustarse directamente a las políticas que mantiene actualmente el CONACYT, y al mismo tiempo lograría el reconocimiento como espacio de promoción de la cultura de innovación en el país, dado que el CONACYT es el encargado de formular y proponer al Gobierno Nacional las políticas y estrategias de ciencia, tecnología e innovación para el país.

Los resultados muestran que los funcionarios técnicos tienen la capacidad de transformar su relación en algo más sistémico, que permita vincular al sector privado con las instituciones académicas y de investigación a través del PT. Cabe mencionar que el

capital humano es el centro del proceso de innovación, por lo que se debe empoderar a las personas de este concepto. En este sentido, los funcionarios técnicos del PTI-PY podrían jugar papeles importantes en cuanto al fortalecimiento de las interacciones institucionales a nivel nacional, regional y transfronterizas, permitiendo aprovechar una mayor cantidad de flujos. Lo importante en relación a esto es que el PTI-PY adopte una conexión permanente con las universidades y centros de I+D en Paraguay como algo establecido dentro del parque, ya que hasta el momento el vínculo ha sido en la gestión de proyectos específicos. Esto le permitiría fortalecer mucho más el proceso de generación y transmisión de conocimiento y tecnología, aprovechando de manera directa los vínculos de investigación de las universidades con otras instituciones del mismo sector. En consecuencia, una participación más estrecha entre ambos le permitiría al PTI-PY crear estrategias conjuntas para adecuar las innovaciones a los diversos mercados del país, siendo uno de los principales el sector eléctrico, dado que muchos de los temas desarrollados en los centros de innovación repercuten directamente sobre este sector.

Por último, también en el proceso de consolidación de cooperación transfronteriza los funcionarios técnicos podrían considerarse nuevamente como actores clave para la formalización y fortalecimiento de la colaboración entre en el PTI-PY y el PTI-BR. En relación a este punto, el grupo de técnicos debería determinar un camino para que la máxima autoridad del PTI-PY le otorgue cierto grado de poder que le permita crear canales formales de colaboración técnica entre ambos PT. Los mecanismos en esta esfera deberían considerar procesos de integración técnica transfronteriza, promoviendo intercambios y movilidad internacional con el objetivo de mejorar las habilidades y enriquecer el conocimiento colectivo. Así mismo, se aprovecharían mejor los convenios internacionales de investigación que cada parque firma por separado, permitiendo mayores oportunidades de desarrollo a los técnicos.

REFERENCIAS

ABDI y AMPROTEC, 2007, Parques tecnológicos no Brasil: estudio, análise e proposições, Brasil, sin pie de imprenta, pp. 1 – 37.

Adán, Carmen, 2012, “El ABC de los parques científicos”, *Elsevier*, pp. 85-94

AMPROTEC, 2008, “Portafolio de parques tecnológicos no Brasil”, Brasilia, sin pie de imprenta, pp. 1 – 75.

ANDE, 2012, “Informa ambiental: línea de transmisión de 500 kV CH Yasyreta – Ayolas – Villa Hayes”, Paraguay, pp. 1 – 65.

Blater, Joachim, 2004, “From Spaces of Place” to “Spaces of Flows”? Territorial and Functional Governance, en *Cross-border Regions in Europe and North America*, International Journal of Urban and Regional Research, Volume 28.3 pp. 1 – 19.

Birch, Melissa, 2011, “Generando crecimiento sustentable en un contexto democrático 1989-2009”, segunda parte, en Borda, Dionisio y Masi, Fernando, edits., *Estado y economía en Paraguay 1870 – 2010*, Asunción, Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya, 284 – 324.

Borda, Dionisio y Masi, Fernando, 2011, “Breves consideraciones sobre la institucionalidad pública en Paraguay”, parte tres, en Borda, Dionisio y Masi, Fernando, edits., *Estado y economía en Paraguay 1870 – 2010*, Asunción, Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya, 284 – 324.

Canese, Ricardo, 2011, *La recuperación de la soberanía hidroeléctrica del Paraguay*, Editorial el Ombligo del Mundo, Asunción.

Cooke, Philip, 2007, “Critique of the learning region concept and reevaluation of regional innovation systems”, en Bjørn Gustavsen, et al., *Learning together for local innovation: promoting learning regions*, CEDEFOP Serie 68, Luxemburgo, pp. 198 – 217.

Cooke, Philip, 2007, “Regional Knowledge Capabilities and Open Innovation: Regional Innovation Systems and Clusters in the Asymmetric Knowledge Economy”, en Stefano Breschi y Franco Malerba, *Clusters, Networks and Innovation*, New York, University of Oxford press, pp. 80 – 109.

Cooke, Philip y Gómez, Mikel, 1998, “Dimensiones de un Sistema de Innovación Regional: organizaciones e instituciones”, *Ekonomiaz* N° 41, pp. 46 – 65.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN, 1966, Acta de Itaipú (1966), Agosto 08, 1966, Asunción.

DIARIO OFICIAL, 1973, Tratado de Itaipú (1973), Abril 26, 1973, Brasilia.

DIARIO OFICIAL, 1973, Tratado de Itaipú (1973), Abril 26, 1973, Brasilia.

Fogel, Ramón, 2008, La región de la triple frontera: territorios de integración y desintegración, en: *Sociologías*, Porto Alegre, Junio-Diciembre, 2008.

FPTI, 2011, Memoria y Balance, documento informativo oficial.

Giménez Béliveau, Verónica, 2011, *La triple frontera y sus representaciones. Políticos y funcionarios piensan la frontera*, Frontera Norte, Vol. 3, pp. 7 – 34.

Godin, Benoît, 2009, National Innovation System: The System Approach in Historical Perspective, *SAGE*, Vol 34 N° 4, pp. 478 – 479.

Heidenreich, Martin, 2004, “The Dilemmas of Regional Innovations Systems”, conclusión, cap. XIV, en Philip Cooke, et al.-, *Regional Innovation Systems*, 2da edición, London/New York, Routledge, pp. 363 – 389.

Jiménez, Fernando *et al*, 2011, “Los sistemas regionales de innovación: revisión conceptual e implicaciones en América Latina”, en Llisterri, Juan José y Pietrobelli, Carlo, edits., *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*, New York, Banco Interamericano de Desarrollo, pp. 9 – 27.

Keohane, Robert y Nye, Joseph, 2001, *Power and Interdependence*, 3^a ed., New York, Logman.

Lunquist, Karl y Tripll, Michaela, 2009, “Towards cross-border innovation spaces. A theoretical analysis and empirical comparison of the Oresund region and the Centrope area”, *Intangible Assets and Regional Economic Growth*, pp. 1 – 38

Lunquist, Karl y Tripll, Michaela, 2013, “Distance, Proximity and Types of Cross-border Innovation Systems: A Conceptual Analysis, *Regional Studies*”, Vol. 47, No. 3, 450 – 460.

Lundvall, Bengt-Åke, 2009, “Scope, Style, and Theme of Research on Knowledge and Learning Societies”, *Journal of the Knowledge Economy*, Springer.

Lundvall, Bengt-Ake, 2004, “The economics of knowledge and learning”, en Jesper L. Christensen y Bengt-Åke Lundvall, Edits., *Product innovation, interactive learning and economic performance*, Amsterdam, Elsevier, pp. 21 – 42.

- Lundvall, Bengt-Åke, 2007, National innovation system – Analytical concept and development tool, en: *Department of business studies*, Aalborg University.
- Lundvall, Bengt-Åke, 2007, *National Innovation System: Analytical Focusing Device and Policy Learning Tool*, Working Paper R2007-004, Swedish Institute for Growth Policy Studies.
- Morgan, Kevin, 2006, “El alcance y los límites de los sistemas de innovación territorial. La muerte exagerada de la geografía”, en Torroja y Camagni, Edits, *Una nueva cultura del territorio: criterios sociales y ambientales en las políticas y el gobierno del territorio*, Parte 2, Diputació de Barcelona, pp. 175 – 183.
- Navarro, Mikel, 2009, “Los Sistemas Regionales de Innovación. Una Revisión Crítica”, en *Ekonomiaz* , No. 70, pp. 24 – 59.
- Newman, David, 2006, “The lines that continue to separate us: borders in our borderless world”, *SAGE*, pp. 143 – 157.
- Nonato Melo, Rita de Cássia, 2013, “Territorio e innovación en la construcción de los parques tecnológicos en el estado de Sao Paulo”, *Questiones Urbano Regionales*, Ecuador, Instituto de la Ciudad, Vol. I, núm. 2, pp. 31 – 43.
- Ondategui, Julio Cesar, 2001, “El significado de los medios de innovación” en El fenómeno de los PCYT: antecedentes y evolución en Los Parques Científicos y Tecnológicos en España: retos y oportunidades, Eds., Madrid, pp. 29 – 40.
- Ondategui, Julio Cesar, 2001, “El fenómeno de los PCYT: antecedentes y evolución” en Los Parques Científicos y Tecnológicos en España: retos y oportunidades, Eds., Madrid, pp. 41 – 56.
- Ondategui, Julio Cesar, 2001, “Los PCYT. Definición y consistencia del fenómeno” en Los Parques Científicos y Tecnológicos en España: retos y oportunidades, Eds., Madrid, pp. 59 – 70.
- Ondategui, Julio Cesar, 2001, “Los Parques Científicos y Tecnológicos: los nuevos espacios productivos del futuro”, *Redalyc*, pp. 95 - 118
- Perkmann, Markus, 2003, “Cross-Border Regions in Europe: significance and drivers of regional cross-border cooperation”, *SAGE*, pp. 153 – 170.
- Perkmann, Markus, 2007, Construction of new territorial scales: a framework and case study of the EUREGIO cross-border region, *Regional Studies*, pp. 1-44.

PTI-PY, 2011, Transformando ciencia en calidad de vida, documento informativo oficial.

PTI-PY, Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Católica, DEI, (sin fecha), [Cartel], Proyecto Flora - Proyecto de Monitoreo Estructural.

PTI, 2012, Informe de resultados 2012, Foz de Iguazú, Brasil.

Rincón, Elita Luisa, 2004, El sistema nacional de innovación: Un análisis teórico-conceptual, Redalib, Venezuela, Vol. 20 N° 45, pp. 95 – 116.

Rodríguez-Pose, Andrés, 2012, Los parques científicos y tecnológicos en América Latina: un análisis de la situación actual, Banco Interamericano de Desarrollo, pp. 3 – 25.

STP y MOPC, 2005, *Plan estratégico del sector energético de la República del Paraguay (2004-2013)*, Asunción – Paraguay.

Sotuyo, Juan Carlos [conferencia], 2009, "Estrategia para futuros parques en el mundo y las implicaciones para Latinoamérica", Monterrey, Hotel Presidente Intercontinental, 23 de septiembre.

Sotuyo, Juan y D'Alkaine, Carlos [conferencia], 2010, "Parque tecnológico Itaipú – PTI, una nova dimensão del parques científicos e tecnológicos para America Latina e Caribe", Campo Grande, Centro de Convenções Rubens Gil de Camillo - Parque dos Poderes, 22 septiembre.

Trippl, Michaela, 2006, Cross-Border Regional Innovation Systems, Institute for Regional Development and Environment, Vienna, pp. 1 – 18.

CEE, 2009, "La energía eléctrica paraguaya en el marco regional", Unión Industrial Paraguaya, Asunción, pp. 1 – 22.

Van Den Broek, Jos, y Smulders, Huub, 2013, The evolution of a cross-border regional innovation system: An institutional perspective, Regional Studies Association European Conference, Tampere, pp. 1 – 18.

VMME (Viceministerio de Minas y Energía), 2011: *Eficiencia energética en el Paraguay: Situación Actual y Perspectivas*, Santiago de Chile.

Entrevistas

Almirón, Clara [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Alto Paraná.

Benítez, Luis [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Alto Paraná.

Codas, Gustavo [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Asunción.

Colmán, Tamatía [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Alto Paraná.

Domanizcky, Juan [entrevista], 2014, por Radio Ñandutí 1020AM, *Avance de proyecto de vehículo eléctrico*, Asunción.

Fariña, Roberto [entrevista por skype], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Tijuana.

Gamarra, Diego, Antonio [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Alto Paraná.

Guerrero, Ariel [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Alto Paraná.

Jiménez Luque, Gerardo [tesis doctoral], 2006, “Parque tecnológicos como motores de innovación. Modelo de análisis de viabilidad aplicado al sistema de innovación agroindustrial en Andalucía”, España, Universidad de Sevilla, Diciembre.

Marín, Alicia [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Alto Paraná.

Peralta, Darío [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Alto Paraná.

Resquín, Antonio [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Alto Paraná.

Robledo, Rocío [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Asunción.

Rolón, Juan [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Asunción.

Saldaña, Javier [correo electrónico], 2014, “Información”, Vice Ministerio de Minas y Energías, Asunción, 2 de abril.

Sotuyo, Juan [entrevista por skype], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Tijuana.

Vázquez, Raúl [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Alto Paraná.

Vargas, Enrique [entrevista], 2014, por Gisele Morínigo [trabajo de campo], *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: el caso del Parque Tecnológico Itaipú Paraguay*, Asunción.

Fuentes consultadas de internet

ANDE (sin fecha), “Historia de la ANDE”, *Identidad corporativa - Organización*, ANDE, en <http://www.ande.gov.py/historia.php>, consultado el 22 de mayo de 2014.

ANDE, (sin fecha), “Resumen estadístico 2007 - 2011”, *Enlaces destacados - Estadísticas*, ANDE, en <http://www.ande.gov.py/contables.php?cat=6>, consultado el 22 de mayo de 2014.

ANDE (sin fecha), “Generación hidráulica”, *Identidad corporativa – Datos técnicos*, ANDE, en <http://www.ande.gov.py/generacion.php>, consultado el 22 de mayo de 2014.

CNPq, (sin fecha), “a criação”, *Institucional – Historia*, Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, en <http://www.cnpq.br/web/guest/o-cnpq>, consultado el 25 de mayo de 2014

CNPq, (sin fecha), “Anos 80”, *Institucional – Historia*, Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, en <http://www.cnpq.br/web/guest/o-cnpq>, consultado el 25 de mayo de 2014

Codas Gustavo, 2013, “Memorias del sector energético: ¿un parteaguas en el desarrollo paraguayo?”, Economía, E’a Periódico de interacción y análisis, en <http://ea.com.py/memorias-del-sector-energetico-un-parteaguas-en-el-desarrollo-paraguayo/>, consultado el 27 de diciembre de 2013.

ITAIPÚ BINACIONAL, 2010, “CIAC instala Telemedidores en predios del PTI”, *Sala de Prensa*, Itaipú Binacional, en <https://www.itaipu.gov.br/es/sala-de-prensa/noticia/ciac-instala-telemedidores-en-predios-del-pti>, consultado el 8 y 20 de mayo 2014.

ITAIPÚ BINACIONAL, 2010, “Consejo de Itaipú aprobó firma de convenio con la UCI”, *Sala de Prensa*, Itaipú Binacional, en <http://www.itaipu.gov.br/es/sala-de-prensa/noticia/consejo-de-itaipu-aprobo-firma-de-convenio-con-la-uci>, consultado el 11 de mayo de 2014.

ITAIPÚ BINACIONAL, 2010, “Itaipú impulsa acciones en su área de influencia directa”, *Sala de Prensa*, Itaipú Binacional, en <https://www.itaipu.gov.br/es/sala-de-prensa/noticia/itaipu-impulsa-acciones-en-su-area-de-influencia-directa>, consultado el 4 de marzo de 2014.

ITAIPÚ BINACIONAL, 2010, “Línea de 500kV: aspectos del proceso de construcción”, *Sala de Prensa*, Itaipú Binacional, en <http://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/linea-de-500-kv-aspectos-del-proceso-de-construccion>, consultado el 23 de mayo de 2012.

ITAIPÚ BINACIONAL, 2011, “Inició el curso de Capacitación en Montaje de Subestaciones y líneas de Transmisión de Alta Tensión”, *Sala de Prensa*, Itaipú Binacional, en <https://www.itaipu.gov.br/es/sala-de-prensa/noticia/inicio-el-curso-de-capacitacion-en-montaje-de-subestaciones-y-lineas-de-trans>, consultado el 8 de mayo de 2014.

ITAIPÚ BINACIONAL, 2012, “Funcionarios de la ANDE son capacitados en la Norma IEC 61850”, *Sala de Prensa*, Itaipú Binacional, en <http://www.itaipu.gov.br/es/sala-de-prensa/noticia/funcionarios-de-la-ande-son-capacitados-en-la-norma-iec-61850>, consultado el 9 de mayo de 2014.

ITAIPÚ BINACIONAL, 2012, “Mapa Virtual de obras de la línea de 500kV”, *Sala de Prensa*, Itaipú Binacional, en <http://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/mapa-virtual-de-obras-de-la-linea-de-500-kv>, consultado el 6 de mayo de 2014.

ITAIPÚ BINACIONAL, 2012, “Monitorean proyecto de energías renovables en Naranjal”, *Sala de Prensa*, Itaipú Binacional, en <http://www.itaipu.gov.br/es/sala-de-prensa/noticia/monitorean-proyecto-de-energia-renovable-en-naranjal>, consultado el 7 de mayo de 2014.

ITAIPÚ BINACIONAL, 2013, “Conferencia Magistral sobre la línea de 500kV”, *Sala de Prensa*, Itaipú Binacional, en <https://www.itaipu.gov.br/es/sala-de-prensa/noticia/conferencia-magistral-sobre-linea-500-kv>, consultado el 8 de mayo de 2014.

PTI, 2013, “CIAC culminó con éxito segundo curso sobre NORMA IEC 61850 para la ANDE”, *Noticias del PTI*, Parque Tecnológico Itaipú Paraguay, en <http://www.pti.org.py/destacados/ciac-culmin%C3%B3-con-%C3%A9xito-segundo-curso-sobre-norma-iec-61850-para-la-ande>, consultado el 18 de febrero de 2014.

PTI, (sin fecha), “Áreas estructurantes y ejes de acción”, *Áreas – Áreas*, Parque Tecnológico Itaipú Paraguay, en <http://www.pti.org.py/areas>, consultado el 22 de noviembre de 2013.

PTI, (sin fecha), “Centro de innovación en automatización y control”, *Unidades – Tecnológico - CIAC*, Parque Tecnológico Itaipú Paraguay, en <http://www.pti.org.py/centros>, consultado el 7 de mayo de 2013.

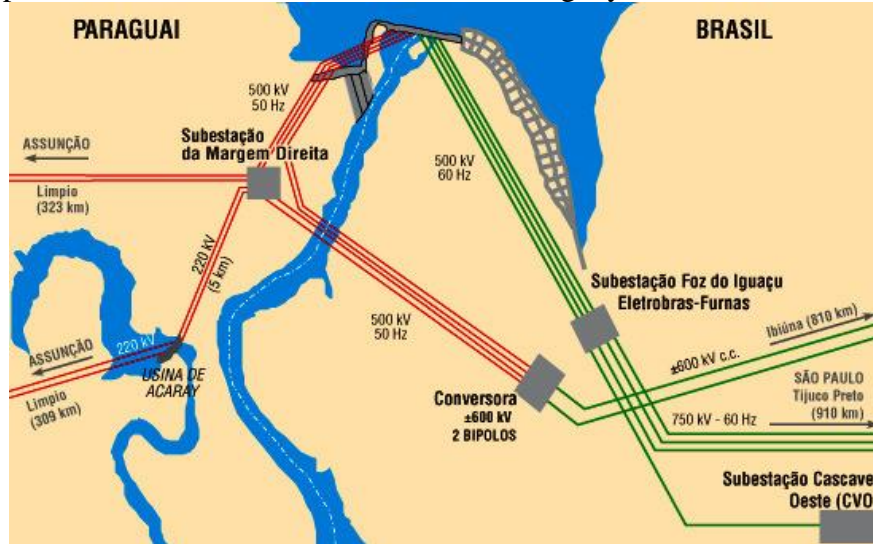
PTI, (sin fecha), “Centro de innovación en tecnologías energéticas”, *Unidades – Tecnológico - CITE*, Parque Tecnológico Itaipú Paraguay, en <http://www.pti.org.py/centros>, consultado el 7 de mayo de 2014.

PTI, (sin fecha), “Memoria y balance 2011 de la FPTI-PY”, *Institucional – Memoria y balance 2011*, Parque Tecnológico Itaipú Paraguay, en <http://www.pti.org.py/centros>, consultado el 22 de noviembre de 2013.

PTI, (sin fecha), “Presentación de proyectos del área de educación”, *Unidades – Sociocultural - Educación*, Parque Tecnológico Itaipú Paraguay, en <http://www.pti.org.py/centros>, consultado el 11 de noviembre de 2013.

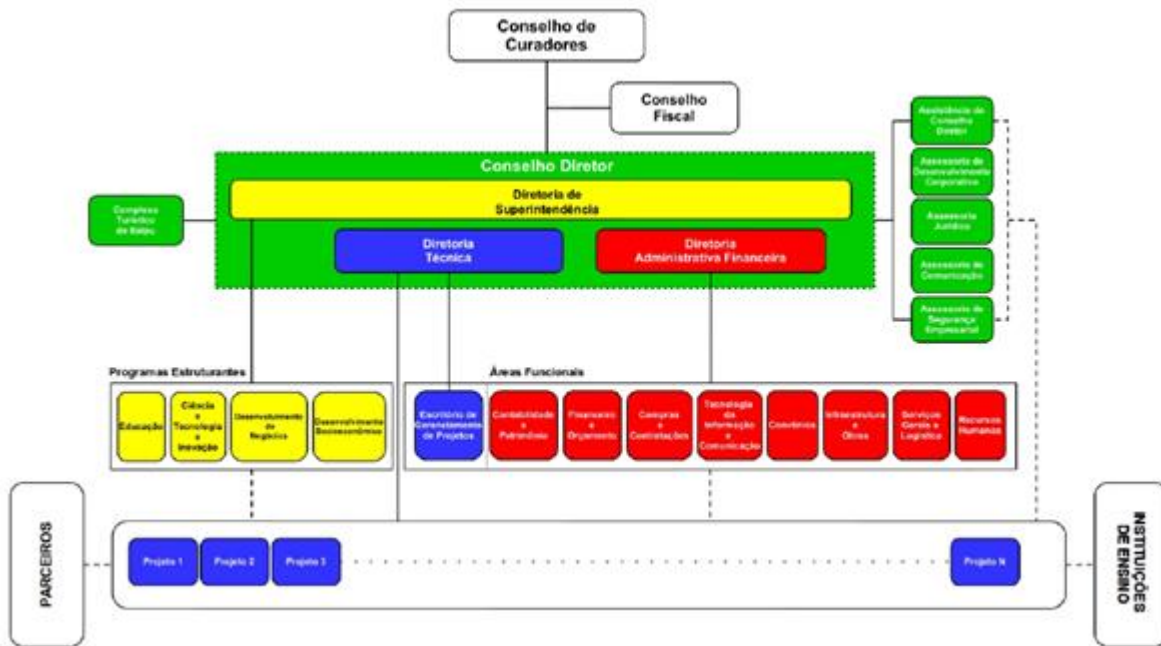
ANEXOS

Anexo 1. Mapa del Sistema Interconectado Brasil – Paraguay



Fuente: Itaipú Binacional (2013)

Anexo 2. Organigrama Parque Tecnológico Itaipú – Brasil.



Fuente: Parque Tecnológico Itaipú – Brasil (2014)

Anexo 3. Espacio del PTI-BR



Fuente: Itaipú Binacional (2013)

Anexo 4. Organigrama Parque Tecnológico Itaipú – Paraguay



Fuente: FPTI – PY (2011, p. 12)

Anexo 5. Área del PTI-PY



Fuente: PTI-PY 2011

Anexo 6. Lista de entrevistados (Trabajo de Campo Dic 2013 - Marzo 2014)

	Nombre	Cargo	Sector	Fecha de Entrevista	Tipo de Entrevista
1	Darío Peralta	Presidente Consejo Administración (2013-a la fecha)	PTI-PY	30-01-14	Entrevista personal
2	Alicia Marín	Coordinadora del área socio-cultural	PTI-PY	22-01-14	Entrevista personal
3	Rocío Robledo	Director Ejecutivo Administrativo (09/2010 – 07/2012)	PTI-PY	17-12-13	Entrevista personal
4	Gustavo Codas	Director General de Itaipú (2010 – 2012)	CHI	27-12-13	Entrevista Personal
5	Ariel Guerrero	Ingeniero	PTI-PY - CIAC	5-02-20014	Entrevista personal
6	Tamatía Colmán	Coordinador del CIAC	PTI-PY - CIAC	05-02-14	Entrevista personal
7	Antonio Resquín	Ingeniero	PTI-PY - CIAC	05-02-14	Entrevista personal
8	Clara Almirón	Ingeniero	PTI-PY - CIAC	05-02-14	Entrevista personal
9	Diego Gamarra	Ingeniero	PTI-PY - CIAC	05-02-14	Entrevista personal
10	Raúl Vázquez	Ingeniero	PTI-PY - CIAC	05-02-14	Entrevista personal
11	Luis Benítez	Ingeniero	PTI-PY - Data Center	07-02-14	Entrevista Personal
12	Roberto Fariña	Ingeniero	ANDE/VMME	28-03-14	Skype
13	Jorge Acuña	Arquitecto	PTI-PY - CIIG	22-01-14	Entrevista Personal

1 4	Juan Rolón	Dr. Ingeniería – Investigador	Universidad Nacional de Asunción / CONACYT	17-02-14	Entrevista Personal
1 5	Enrique Vargas	Ingeniero – Investigador	Universidad Católica de Asunción	13-02-14	Entrevista personal
1 6	Juan Sotuto	Director Ejecutivo (2003 – a la fecha)	PTI-BR	19-04-14	Skype

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Guiones de Entrevistas por Tipo de Actor

Guión No. 1 Dirigido a administrativos del Parque Tecnológico

Estructura Interna y Aspectos Organizacionales

Institución:

Estructura, Tipo y Forma de Organización (fundación, coyunturas, tipo de organización, vínculo binacional)

Cómo fue el proceso de fundación del Parque: quiénes tomaron la decisión de establecerlo y con qué objetivos

¿Cuáles eran los principales problemas que buscaba atenderse con la creación del PTI?

¿Ha cambiado esa visión a lo largo de estos primeros años de operación?

¿Quién es el instituyente? ¿Cómo está conformado el consejo administrativo del parque?

¿Cuál es la diferencia entre el director del parque, el director de la Binacional Itaipú y el consejo administrativo del parque? Jerarquía

¿Cuál es la enfoque de trabajo del parque tecnológico? (dimensión nacional / dimensión transfronteriza)

¿Con cuántas áreas de trabajo cuentan? ¿De qué manera se presenta el diálogo entre el consejo administrativo y los responsables de cada una de las áreas? (Distintas áreas de trabajo)

¿Existe una colaboración formal entre el PTI- y el PTI BR? Favor de describir cómo es dicha relación

¿Se han desarrollado otro tipo de relaciones informales entre los dos parques?

¿Cómo son las relaciones con el parque hermano? (PTI – Brasil)

Funcionarios

¿Aproximadamente, cuántos funcionarios tienen? ¿Cómo seleccionan a los funcionarios?

¿Qué nivel de formación tienen los funcionarios, y en qué áreas?

Toma de Decisiones

¿Cómo se toman las decisiones en el parque? (*consenso, jerarquía, reuniones*)

¿Qué peso tiene el instituyente en la toma de decisiones?

Recursos y Capacidades

¿Por parte de quién(es) reciben recursos y cómo financian sus actividades?

¿Cuáles son las capacidades de la institución?

Vinculación

¿Cómo se dan los vínculos internos? (entre las áreas de trabajo)

¿Son parte de alguna red o alianza? (número de vínculos a nivel local, departamento, nacional, binacional)

¿De qué manera cooperan con ellas y viceversa? (proyectos o programas)

¿De qué manera los trabajos y proyectos del PTI pueden apoyar un mejor aprovechamiento de la energía eléctrica en Paraguay?

Relación Sector Público

¿Qué tipo de relación tienen con el sector público? (ministerios, comisiones técnicas)

¿Cuáles son los objetivos de esta relación?

Proyectos y acciones formales de dicha relación (local, departamental, nacional)

¿Presenta el sector público interés por que el PTI se involucre en temas de incidencia pública? (ANDE, VMME)

Relación Sector Educativo (Universidades y Centro del I+D)

¿Qué tipo de relación mantienen con las universidades y centros de investigación? (local, departamental, nacional)

¿Cuáles son los objetivos de esta relación?

¿Quiénes son los responsables o los mediadores de dichas relaciones?

¿Cómo se vinculan las universidades o centros de investigación con acciones específicas promovidas por el PTI y viceversa?

¿Existe algún inconveniente en relación a la distancia ya que las universidades y centros de I+D se encuentran muy dispersos al parque?

Relación Sector Privado

¿Qué tipo de relación tienen con el sector privado? (empresas dentro del PTI, UIP)

¿Cuáles son los objetivos de esta relación?

Proyectos y acciones formalizadas (local, departamental, nacional)

Guión No. 2 Dirigido a funcionarios de nivel técnico de los dos parques

Institucional

Relación Sector Público

¿Qué tipo de relación tienen con el sector público? (ministerios, comisiones técnicas)

¿Cuáles son los objetivos de esta relación?

Proyectos y acciones formales de dicha relación (local, departamental, nacional)

¿Presenta el sector público interés por que el PTI se involucre en temas de incidencia pública? (ANDE, VMME)

Relación Sector Educativo (Universidades y Centro del I+D)

¿Qué tipo de relación mantienen con las universidades y centros de investigación? (local, departamental, nacional)

¿Cuáles son los objetivos de esta relación?

¿Quiénes son los responsables o los mediadores de dichas relaciones?

¿Cómo se vinculan las universidades o centros de investigación con acciones específicas promovidas por el PTI y viceversa?

¿Existe algún inconveniente en relación a la distancia ya que las universidades y centros de I+D se encuentran muy dispersos al parque?

Relación Sector Privado

¿Qué tipo de relación tienen con el sector privado? (empresas dentro del PTI, UIP)

¿Cuáles son los objetivos de esta relación?

Proyectos y acciones formalizadas (local, departamental, nacional)

Participación en el Sector Eléctrico

Avances en el Sector Eléctrico

¿Qué importancia tiene el sector eléctrico en las acciones del parque? (usina, transmisión, generación)

¿De qué manera trabajan con la instituyente?

¿Es Itaipú quien dicta las necesidades?

Existen propuestas o acciones lanzadas por el PTI o por los sectores relacionados (ANDE, Universidades, I+D, Privados)

¿Existe una conciencia conjunta por parte del PTI y los sectores relacionados sobre el poco uso de energía generada por Itaipú? ¿Se vinculan a raíz de esto?

De los proyectos finalizados publicados en la página (cuadros): ¿cuáles están relacionados al sector eléctrico?

¿Qué resultados han obtenido? ¿Qué alcances se perciben?

De los proyectos en ejecución publicados en la página: ¿cuáles corresponden al sector eléctrico? Podría dar una evaluación en relación a lo que se ha obtenido hasta el momento y lo que se espera

Formación y Capacidades

¿Reciben algún tipo de formación o capacitación dentro del parque? ¿Por parte de quién?

Esta capacitación: ¿es compartida con otras áreas? ¿Existe algún proceso de retroalimentación?

Toma de decisiones

En el proceso de decidir y ejecutar algún proyecto: ¿Qué grado de participación tienen los técnicos del área específica?

Relaciones Transfronterizas

Experiencia Brasileña

[Paraguay] ¿En la creación y operación del PTI se aprovechó de alguna forma la experiencia acumulada por Brasil en PT? Describir si hubo alguna ayuda o relación en la apertura del PTI-PY

[Brasil] ¿De qué manera han ayudado a Paraguay en la apertura del PTI?

¿Hubo algún tipo de relación o cooperación desde 2003 – 2009 desde el PTI-BR hacia el PTI-PY en función a la creación y organización del parque? (proceso de apertura y puesta en marcha) Instituciones encargadas del inicio del proyecto / Intercambio de capital humano / Otros

¿Tienen algún tipo de relación con quienes iniciaron el proyecto del PTI-BR hasta el momento?

¿Cómo describiría cronológicamente la relación entre los técnicos brasileños y paraguayos? Cambios +/- con el tiempo [inicio del parque – actualidad]

Generación de Conocimiento

A partir de la puesta en marcha del PTI-PY en 2009, ¿Se han creado grupos de trabajo conjuntos o proyectos conjuntos? ¿Existe algún otro tipo de relación entre las áreas de trabajo de los dos parques? (viceversa)

¿Cómo se describe dicha relación en términos de generar conocimiento nuevo? (De manera conjunta)

¿Presentan proyectos conjuntos en investigación? ¿Se comparten investigaciones individuales en relación a la usina, parque, etc.? (Ej. De proyectos o programas)

Las universidades y centro de I+D asociadas a cada uno de los parques; ¿mantienen algún tipo de relación, diálogo o interés? Describir tal relación

Transmisión de Conocimiento

¿Tienen espacios de intercambio de experiencias con el PTI-BR / PTI-PY? Pudiera contarnos como son estos encuentros y los resultados obtenidos gracias a estos

¿Existen intercambios (físicos/web) entre técnicos y responsables de áreas entre los parques?

¿Se experimentan visitas técnicas de un parque al otro? Comentar sobre ellas

¿Se tiene conocimiento a nivel de parque de lo que ha realizado Brasil / Paraguay en relación al sector eléctrico? ¿Existe una retroalimentación conjunta sobre estas acciones?

Guión No. 3 Dirigido a actores externos al PTI-PY (sector eléctrico y sector académico)

Participación

En su opinión, ¿Cuál es el papel del PTI en la política científica y tecnológica de Paraguay? ¿Cuál es su papel en la política energética?

¿Podría caracterizar la relación que mantienen con la Itaipú Binacional?

¿Podría caracterizar la relación con el PTI? ¿Cuáles son los objetivos de esta relación?

¿Existen diferencias entre las acciones en materia del sector eléctrico de lo que corresponde al parque y lo que corresponde a Itaipú?

¿De qué manera se involucra el PTI en las acciones promovidas por la institución?

Influencia en el Sector Eléctrico

¿Qué importancia tiene el sector eléctrico como motivo de relación? (generación, transmisión y distribución)

¿De qué manera trabajan? Podría describir si esto los vincula en acciones formales

¿Es Itaipú quien dicta las necesidades?

Existen propuestas o acciones lanzadas por ustedes (ANDE, Universidades, I+D, Privados)

¿Qué proyectos o programas desempeñan juntos en relación al sector eléctrico? (que conduzca a un mejor aprovechamiento de la energía eléctrica)

Toma de Decisiones

¿Cómo se crean consensos o acuerdos entre el parque y la institución (ANDE, VMME)?

¿El PTI influye de alguna manera en el proceso de toma de decisiones a la hora de realizar algún proyecto o acción? Cómo ve esto la institución

¿Tiene la institución interés por que el PTI participe en las comisiones técnicas? (ANDE, VMME)

Anexo 8. Estructuras de Brasil y Paraguay presentadas durante la creación del Parque Tecnológico Itaipú

Aspectos	Brasil	Paraguay
Gobiernos Centrales de turno desde la creación del PTI	1/Enero/2003 a 31/Diciembre/2010 Luiz Ignacio Lula da Silva (Partido de los Trabajadores) 1/Enero/ 2011 a la Fecha Dilma Rousseff (Partido de los Trabajadores)	28/Marzo/1999 a 15/Agosto de 2003 Luis Gonzales Macchi (ANR) 15/Agosto/2003 a 15/Agosto/2008 Nicanor Duarte Frutos (ANR) 15/Agosto/2008 a 22/Junio/2012 Fernando Lugo (APC) 22/Junio/2012 a 15/Agosto/2013 Federico Franco (PLRA) 15/Agosto/2013 a la Fecha Horacio Cartes
Directores Generales de Itaipú (Instituyente)	Jorge Miguel Samek (2003 a la fecha)	Ing. Jorge Ayala Kunzle (2002-2003) Víctor Luis Bernal Garay (2003-2008) Ramón Romero Roa (2008) Carlos Quinto Matero Balmelli (2008-2010) Gustavo Codas (2010-2011) Efraín Enrique Gamón (2011-2012) Franklin Rafael Boccia Romanach (2012-2013) James Spalding Hellmers (2013 a la fecha)
Antecedente a la Creación del Parque Tecnológico Itaipú	En 2003, Itaipú amplía su misión en la región, con el objetivo de alinear sus operaciones a los programas gubernamentales que atienden la responsabilidad social-ambiental y el desarrollo regional	
Fecha de Creación del Parque Tecnológico Itaipú (PTI)	En Central Hidroeléctrica Itaipú Binacional se firma la Carta de Intenciones para la formación del Parque Tecnológico Itaipú 23/Mayo/2003	
Acompañamiento Gubernamental	Agosto/2003 El presidente Lula visita el PTI	
Fecha de creación de la Fundación Parque Tecnológico Itaipú (FPTI)	Diciembre/2005 (Se crea la FPTI) Octubre/2003 (Sede provisional en Foz de Iguazú Campus UNIOESTE) 12/Octubre/2004 (Inauguración de sede oficial en CHI)	7/Agosto/2009 (Aprobación del estatuto) 1/Octubre/2009 (Operación)
Director Ejecutivo del Parque Tecnológico Itaipú	Juan Carlos Sotuyo (2003 a la fecha)	Ing. Saguier (2008-2010) Ing. Rocío Robledo (2010-2012) Dr. Blasco (2012-2013) Ing. Saguier (2013-2014) Dra. María Teresa Peralta (2014 a la fecha)
Director Técnico del Parque Tecnológico Itaipú	Jaime Nelson Nascimento (2006-2012) Ing. Cláudio Osako (2013 a la fecha)	Ing. José Bogarín (2008-2010) Ing. Hugo Reinaldo Franco (2010-2012) Ing. Ladislao Aranda (2012-2013) Ing. Miguel Guillen Herrera (2013) Arq. Luis Vernazza (2013-2014) Dra. Miriam Torres de Segovia (2014 – a la fecha)

Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos

Anexo 9. Lista de Convenios Institucionales del PTI-PY

» La Fundación se ha asociado a las siguientes redes:

- IASP - International Associations of Sciences Parks
- PILA - Red de Propiedad Intelectual e Industrial en Latinoamérica.
- INCUPAR - Asociación Paraguaya de Incubadoras de Empresas y Parques Tecnológicos.
- REPABI - Red de Incubadoras de Empresas del Cono sur.
- CLEI - Centro Latinoamericano de Estudios en Informática
- IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers
- Red Arandu - Red avanzada para la educación, investigación científica y la innovación tecnológica (en proceso de conformación). UNA - UCA- UAA - UNE- CONACYT

» Convenios con organismos nacionales públicos y privados:

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT
- Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas - SENAVE
- Administración Nacional de Electricidad - ANDE
- Aeronáutica Militar de las Fuerzas Armadas de la Nación
- Instituto Paraguayo de Artesanías - IPA
- Servicio Nacional de Promoción Profesional - SNPP
- Instituto Nacional Forestal - INFONA
- Secretaría Nacional de Turismo - SENATUR
- Municipalidad de Hernandarias
- Municipalidad Santa Rita
- Universidad Nacional de Asunción - UNA
- Universidad Nacional del Este - UNE
- Universidad Nacional de Canindeyú - UNICAN
- Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción - FPUNA
- Facultad de Ingeniería de la Universidad de Asunción - FIUNA
- Fundación Moisés Bertoni
- Paraguay Educa
- Mbyaty Arandura Odón Oviedo
- Cámara Paraguaya de la Construcción - CAPACO
- Cámara de Tecnología de la Información del Paraguay - CTIP
- Central de Cooperativas UNICOOP Ltda.

» Convenios con organismos internacionales:

- Servicio brasileño de apoyo a la micro y pequeña Empresa SEBRAE(Brasil)
- Fundación Bariloche - Argentina
- Protocolo de intención con la Itaipu Binacional, la FPTI-Py y la Sistemi Intelligenti Integrati Tecologie - SIIT - Genova - Italia
- Organización de Estados Iberoamericanos - OEI - Oficina Regional - Paraguay

Fuente: FPTI – PY (2011, p. 20-21)

Anexo 10. Proyectos del Área de Desarrollo Sociocultural

Convenio	Proyecto	Etapas
PTI-BR	Feria de Innovación en Ciencias e Ingenierías	Anual
(Arg, Br, Py)	Programa Trinacional de Artesanía Ñandeva	Anual
CHI – SNPP	Capacitación en Montaje de Subestaciones y Líneas de Transmisión de Alta Tensión 500kV	Terminado
Universidad Corporativa Itaipú (UCI)	Fortalecimiento del Bachillerato Técnico	En ejecución
Universidad Corporativa Itaipú (UCI)	Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación	Terminado
Universidad Nacional de Canindeyú Colegio María Auxiliadora (Caaguazú) Municipalidad de Santa Rita (Alto Paraná) Municipalidad de Hernandarias (Alto Paraná)	Centro de Integración de Tecnologías de la Información y Comunicación – CITIC (4 proyectos en diferentes ciudades de la zona de influencia)	En ejecución

Elaboración propia con base en; Alicia Marín (Entrevista, 2014)

Anexo 11. Proyectos del Centro de Innovación en Automatización y Control (CIAC)

Convenio	Proyectos	Etapas
Implantación y Operación del Centro de Automatización y Control (CIAC) CHI – PTI-PY	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control de regulador de velocidad de una unidad generadora. 2. Medidores eléctricos con tecnología PLC. 3. Estudio de impacto de instalaciones domóticas en predios de oficinas. 4. Monitoreo estructural del edificio de producción. 5. Monitoreo estructural de presa. 6. Monitoreo de recursos naturales. 	Etapa 1: Implantación y consolidación del CIAC Etapa 2: Ejecución de proyectos
CHI – PTI-PY	Implantación del Núcleo de productos Mecatrónicos	Terminado
Proyectos interno	Sistema de seguridad de Tacurú Pucú (domótica, CCTV, cerco perimetral, control de rondas)	En ejecución
Proyectos interno	Desarrollo de vehículos eléctricos a partir de vehículos convencionales para el estudio de sistemas críticos	En ejecución

Elaboración propia con base en; entrevistas a funcionarios del CIAC (Entrevistas, 2014) y Memoria y Balance de la FPTI (2011).

Anexo 12. Proyectos del Centro de Innovación en Tecnología Energética (CITE)

Convenio	Proyectos	Etapas
UCI – CITE – Fundación Bariloche	Elaboración del Balance Energético Nacional de Energía útil para la República del Paraguay	Terminado
UCI – CITE – Empresas del sector privado	Vehículo Eléctrico	Terminado
CHI – Ande - Sector privado	Obtención de energías renovables a partir de efluentes porcinos	En Ejecución

Elaboración propia con base en; Darío Peralta (Entrevista, 2014) y PTI-PY (2012)

Anexo 13. Proyectos del Centro de Innovación en Información Geográfica (CIIG)

Convenio	Proyectos	Etapas
CIIG – Data Center (PTI-PY) - STP – SEAM entre otros.	Geoportal Nacional	En ejecución
CHI – CIIG	Mapa Virtual de Obras de 500kV	Terminada

Elaboración propia con base en Jorge Acuña (Entrevista, 2014)

Gisele Morínigo Veiluva es Licenciada en Economía por la Universidad Autónoma de Baja California. Egresada de la Maestría en Desarrollo Regional de El Colegio de la Frontera Norte.

Correo electrónico: giselemorinigo@gmail.com

© Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.

Forma de citar:

Morínigo Veiluva, Gisele (2014). *Generación de conocimiento y cooperación transfronteriza: El caso del Parque Tecnológico Itaipú - Paraguay 2009-2014*. Tesis de Maestra en Desarrollo Regional. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México. 154 pp.