

ANÁLISIS DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE APOYO A LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y DE PRODUCTIVIDAD EN COLOMBIA.

Recibido: marzo 23 de 2018 - Aceptado: junio 5 de 2018

Rolando Arturo Cubillos González
Docente de la Universidad Católica de Colombia,
Estudiante del Doctorado en Gestión
de la Tecnología y la Innovación.

RESUMEN

La situación de los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDTs) en Colombia es muy heterogénea. Asimismo, se afirma que el nivel tecnológico y la rentabilidad de las actividades de las CDTs es bastante bajo, aunque se presentan algunas excepciones. Por tanto, es necesario abordar con urgencia este problema creando una política clara y asociada a los procesos de globalización internacional. Para solucionar este problema, algunos estudios proponen a futuro, fortalecer la financiación de estos centros por medio de una política pública que fomente la creación de un sistema integral de gestión. Cabe entonces preguntarse: ¿Es un sistema integral de gestión el medio más adecuado para fortalecer los Centros de Desarrollo Tecnológico y de Productividad? El presente artículo tiene como objetivo analizar la política pública de apoyo a los centros de desarrollo tecnológico y productividad en Colombia para responder a esta pregunta. Para realizar este documento se hizo una revisión bibliográfica con base de datos científica, con la cual se construyó un marco teórico y un modelo de comprensión que permitiera analizar la respuesta a la pregunta de investigación.

Palabras clave: desarrollo tecnológico, política pública, productividad, sistema de gestión.

INTRODUCCIÓN

Según un informe de la Corporación Andina de Fomento (2006a) la situación de los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDTs) en Colombia es muy heterogénea. Los autores afirman, por ejemplo, que gran parte de los CDTs del sector industrial y del sector de nuevas tecnologías y servicios, no conservan un buen vínculo tecnológico con el sector empresarial debido a la falta de recursos. Asimismo, se afirma que el nivel tecnológico y la rentabilidad de las actividades de las CDTs es bastante bajo, aunque se presentan algunas excepciones. Concluye el informe que es necesario abordar con urgencia este problema creando una política clara y asociada a los procesos de globalización.

Igualmente, los autores recomiendan direccionar las políticas gubernamentales para potenciar programas que permitan el acercamiento de los CDTs a las empresas, con el objetivo de conocer a fondo los sistemas productivos colombianos. Además, se recomienda que se deba seleccionar las prioridades y necesidades industriales y formar recursos humanos de calidad en los CDTs que luego sean transferidos a las empresas beneficiando la transferencia del conocimiento en el sector empresarial de forma masiva. Por otro lado, los autores identifican que el crecimiento de los Centros Regionales de Productividad (CRPs) está ligado al tiempo de funcionamiento de estos.

Al respecto, se identificó la existencia de otro factor importante de crecimiento de este tipo de instituciones, este es el apoyo de alguna institución emblemática regional a los

¹ Docente de la Universidad Católica de Colombia, Estudiante del Doctorado en Gestión de la Tecnología y la Innovación.

CRPs. En este sentido, los autores observaron que en general “los CRPs realizan una correcta identificación de las necesidades tecnológicas de las pymes de su zona de influencia, así como de la oferta tecnológica existente” (Corporación Andina de Fomento, 2006b, 5). Pero, en el mismo tiempo los CRPs tienen deficiencias en ser centros dinámicos de sus regiones.

Por tanto, los autores recomiendan “impulsar este tipo de centros como agentes dinamizadores de política regional” (Corporación Andina de Fomento, 2006b, 5). Para finalizar, uno de los resultados de este estudio fue identificar que el impacto de los CDTs y los CRPs está fuertemente ligado a los recursos financieros con los cuales cuentan para operar. Es importante anotar que, “la financiación pública de los CDTs/CRPs en Colombia ha sido muy inferior a los de países con un mayor e incluso menor desarrollo tecnológico” (Corporación Andina de Fomento, 2006b, 6). Entonces, el estudio propone a futuro fortalecer la financiación de estos centros por medio de una política pública que fomente la creación de un sistema integral de gestión.

Cabe preguntarse: ¿Es un sistema integral de gestión el medio más adecuado para fortalecer los Centros de Desarrollo Tecnológico y de Productividad? El presente artículo tiene como objetivo analizar la política pública de apoyo a los centros de desarrollo tecnológico y productividad en Colombia para responder a esta pregunta. Para realizar este documento se hizo una revisión bibliográfica con base de datos científica, con el cual se construyó un marco teórico y un modelo de comprensión que permitiera analizar la respuesta a la pregunta de investigación.

Por último, este documento está dividido en cuatro partes: en la primera se describe brevemente el rol de los CDTs y CRPs en la actualidad en Colombia. La segunda parte analiza la política pública de apoyo a los centros de desarrollo tecnológico y productividad. La tercera parte estudia la política pública de apoyo a los CDTs y CRPs, y la cuarta, realiza una evaluación de dicha política pública. Finalmente, se presentan las conclusiones y las referencias del documento.

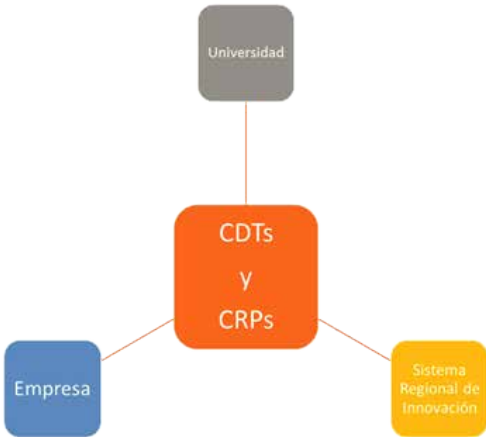
1. El rol de los CDTs y CRPs en la actualidad en Colombia.

A continuación, se definirán los conceptos de CDT y CRPs; luego, se explicará el rol de dichas organizaciones en el contexto actual colombiano. Según Luis Garay (1998) los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) se definen como una estrategia esencial de la política de innovación, competitividad y desarrollo tecnológico para la construcción de redes de innovación que permitan relacionar a la empresa, las universidades y el Estado. Con esta estrategia se busca que este tipo de instituciones promuevan procesos de innovación en el sector productivo (Ver la gráfica 1).



Gráfica 1. Los CDTs como estrategia de la política de innovación, competitividad y desarrollo tecnológico. Fuente: elaboración

Por otro lado, los Centros Regionales de Productividad (CRPs) se definen como los entes que tienen como papel principal dinamizar el crecimiento económico del país y se concentran en tres funciones esenciales: 1) Técnicas de Gestión. 2) Programas de Mejoramiento Continuo. 3) Acceso a información y servicios tecnológicos (Corporación Andina de Fomento, 2006a). En este sentido, el papel principal de los CRPs es el de complementar las actividades de los CDTs junto con las universidades. Con ello se busca ofertar servicios directos al sector productivo nacional (ver gráfica 2).



Gráfica 2. Papel principal de los CRPs. Fuente: elaboración propia.

En este contexto en Colombia, el rol de los CDTs se orienta para que estas sean empresas de servicios de investigación tecnológica, que deben buscar la articulación de los diferentes actores del sector productivo para alimentar los procesos de innovación y transferencia tecnológica, que garanticen una ventaja competitiva al país. Por otro lado, el rol de los CRPs es el acompañar al Sistemas Regionales de Innovación como órgano de planeación y gestión en las regiones.

“La presencia de los centros en los Sistemas Regionales de Innovación es desigual. Mientras que algunos desempeñan un papel realmente de liderazgo regional, otros participan de una manera menos determinante” (Corporación Andina de Fomento, 2006a, 9).

2. La política pública de CTel y el papel de los centros de desarrollo tecnológico y productividad.

Ahora bien, desde el año 2000 Colombia ha tenido la necesidad de conformar un nuevo ambiente de políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) (Colciencias, 2006; Navarro, 2016). Por tanto, desde el año 2003 Colciencias definió cuatro prioridades para el arreglo del sistema Nacional CT+I. Estas cuatro prioridades se reflejaron en el tiempo de la siguiente manera:

Por último, la forma de financiación de los CDTs y los CRPs se realiza por medio de convocatorias públicas de Colciencias y de otras entidades del Estado con el objetivo de efectuar proyectos específicos, cuyo lapso no supere los dos años.

Es importante anotar que se observa que en el caso de los CRPs:

- **Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación.** Para consolidar la política se definió la Ley 1286 de 2009 de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esta ley crea el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel). Además, convirtió a COLCIENCIAS en el Departamento Administrativo de Ciencias, Tecnología e Innovación, lo cual le permitió una mayor independencia. Asimismo, esta ley permitió fortalecer la relación del SNCTel con el sector productivo. Luego, se crea la ley 1753 de 2015. Por medio del artículo 186 de esa ley, se unificó el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI) con el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI). De esta acción se crea el Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI). En esencia la política de ciencia busca integrar tres estrategias: a) Estrategia de competitividad, b) Estrategia económica y social y c) Estrategia de transferencia de conocimiento (ver gráfica 3).

- **Plan Nacional de CT+I.** En el año 2005, se formuló el programa Visión Colombia 2019 (DNP, 2005). El cual buscaba garantizar la eficiencia estatal y fundamentar el desarrollo nacional en la ciencia y la tecnología orientando sus acciones hacia la competitividad del país (COLCIENCIAS, 2006). Asimismo, en el año 2009 se formula el documento Conpes 3582 3I cual regula la política de Ciencia, Tecnología e innovación (CTel) (Conpes, 2009). En donde se proponen seis estrategias para el fortalecimiento de la política, estas son: a) Fomento de la innovación del aparato productivo. b) Fortalec-

imiento del SNCTel por medio de la ley 186 de 2009. c) fortalecer el recurso humano para la investigación y la innovación. d) Promover la apropiación social del conocimiento. e) Focalizar la acción del estado en sectores estratégicos a largo plazo. f) Desarrollar y fortalecer las capacidades en CTel a través de planes de cooperación de los sistemas regionales de CTel.

- **Reforma de los Programas Nacionales del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCTI).** La reforma al SNCTI permitió introducir en el país una nueva visión de los procesos de investigación. La cual es más aplicativa y conectada con otros sectores, como por ejemplo el sector productivo. Esta reforma admite orientar los procesos a fortalecer la competitividad del país y la sociedad en general (Consejo Privado de Competitividad, 2008). Un desarrollo científico y tecnológico, también permitirá que el sector productivo se acerque de mejor manera a un sistema Nacional de Calidad (Gallego et al, 2016). Por otro lado, autores como Nupia et al (2015) afirman que la estrategia de mejora al fomento de CTel optimizan el impacto de la calidad y la investigación. Además, afirman que muchas de las estrategias de la política de CTel dan un trato superficial a varios temas. Este es el caso de las CDTs y CRPs a las cuales se les disminuye el presupuesto (Nupia et al, 2015, 136-138).

- **Reforma interna de Colciencias.** A partir de la ley 1286 de 2009 Colciencias se transforma en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología en Innovación. Paralelo a esta decisión se crea el SNCTI. Estas acciones permiten Desarrollar conocimiento científico y transferirlo a las diferentes

regiones del país. Asimismo, la manera de se ha implantado un nuevo modelo para el desarrollo de la ciencia a nivel nacional, regional e internacional (Colciencias, 2015; Castillo et al, 2016).

En resumen, se observa que dentro del contexto de las últimas políticas de CTel, los CDTs y CRPs juegan un papel preponderante para lograr estructurar y transferir el conocimiento científico desarrollado en el país. Como firma Barrantes (2011, 119) “la dinámica de producción conjunta de los grupos y la de los centros de investigación y de desarrollo tecnológico muestra la existencia de vínculos entre ellos y el surgimiento de nuevas estructuras de colaboración”.

Asimismo, se observa que lo que se busca con estas políticas es posicionar los procesos científicos y tecnológicos como actividades fundamentales en el desarrollo de las regiones del país (Colciencias, 2007). Lo cual permitirá también aumentar el capital humano regional hacia la investigación y la innovación y a su vez conectar dicho capital con el sector productivo de cada región (COLOMBIA-DNP, 2015).



Gráfica 3 Estrategia de la política de Ciencia, tecnología e innovación. Fuente: elaboración propia.

3. La política pública de apoyo a los CDTs y CRPs.

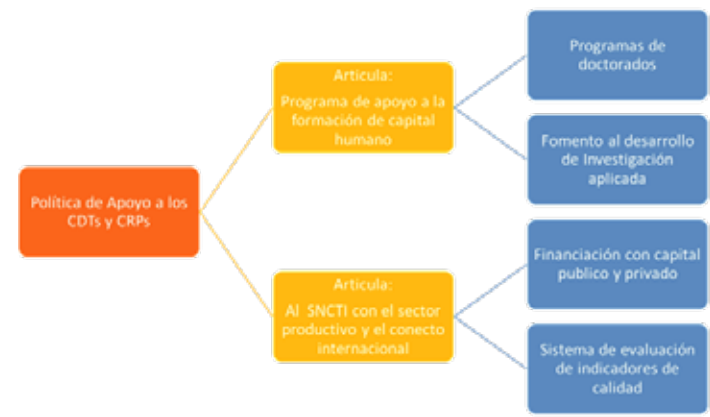
Una política pública de apoyo a los CDTs y CRPs está fundamentada en dos articuladores principales (ver gráfica 4), estos son:

- En primer lugar, articular la política a un programa de apoyo a la formación del capital humano. Para lograr esto es fundamental la ejecución de programas que permitan el fortalecimiento de las universidades en sus programas de posgrado para la formación de capital humano. Asimismo, se deben fomentar la conexión de dicho capital con programa de becas internacionales que permita al país desarrollar una conexión con el conocimiento científico internacional para que se establezca una conexión con los procesos de transferencia tecnológica que requiere el país. Igualmente, es necesario que se fomente la formación de dicho capital humano en el desarrollo de investigación aplicada que responda a las necesidades locales, regionales, nacionales e internacionales.

- En segundo lugar, articular la política al SNCTI para que este pueda conectar el sector productivo con dichos centros y a su vez, se desarrolle dentro de un contexto internacional. Para lograr esto es de vital importancia fortalecer el financiamiento de dichos centros a través de capitales públicos y privados. Este debe estar relacionadas con un Sistema de Indicadores de Calidad que le permita ser evaluado de manera precisa.

Como se mencionó antes, se observa que los centros tienen buenas conexiones con el sector productivo. Sin embargo, un gran número de ellos no ha sido capaz de movilizar los recursos necesarios que les permita ejecutar investigación aplicada para ser transferida a las empresas del sector privado. Por tanto, es necesario los racionalizando de la actividad de los Centros, para responder a la necesidad de las cadenas

productivas (Corporación Andina de Fomento, 2006a, 94).



Gráfica 4. Política de apoyo a los CDTs y CRPs. Fuente: elaboración propia.

En este sentido, los proponentes de la política de CDTs y CRPs han planteado los siguientes criterios para fortalecer los centros en el contexto colombiano (ver gráfica 6):

- **Demanda privada de los servicios de innovación:** El primer criterio en el fortalecimiento de los centros es su conexión con el sector productivo. Cuando se crea dicho lazo, los centros crean la posibilidad de ofrecer servicios científicos y tecnológicos que permitan transferir el conocimiento y satisfacer las necesidades del sector. De este modo, con este criterio se busca desarrollar un proceso de inversión privada a partir de la creación de redes de empresas vinculadas con el centro.

- **Vinculación con el sistema nacional de innovación y entorno internacional:** se mencionó anteriormente que los centros son un elemento de articulación entre la universidad, la empresa y el Estado. Razón por la cual, los centros se convierten en agentes del fomento de proyectos de I+D. A su vez este criterio permite que se cree una oferta de servicios tecnológicos y de investigación aplicada que permite que las regiones no solo trasfieran su conocimiento localmente, sino que también puedan ofrecer dichos servicios a nivel nacional e internacional. Esta oferta también permite a los centros desarrollar el papel de mediadores tecnológicos. Lo que permite a las diferentes regiones acceder a tecnologías en cualquier parte del mundo.

- **Relación de los centros de desarrollo tecnológico con las universidades:** el papel de las universidades en este contexto es fundamental; los centros brindan la oportunidad del trabajo colaborativo en los procesos de investigación. Sin embargo, es preciso regular la relación de los centros con las universidades para evitar posibles desequilibrios en sus relaciones y poder desarrollar el trabajo colaborativo de manera clara y transparente.

- **Contenidos funcionales y actividades del centro:** se observa que los centros permiten el desarrollo de la innovación en las empresas; ya que los estos pueden proveer la capacidad tecnológica a las mismas por medio del desarrollo de proyectos de I+D e I+D+I. Asimismo, se presenta la posibilidad de que los centros ofrezcan apoyo técnico y de gestión que beneficia directamente a las empresas. Desde la perspectiva de la política los centros

son elementos articuladores que permiten liderar el impacto del desarrollo científico y tecnológico en el sector productivo.

- **Dimensión:** los centros disponen de un capital de conocimiento importante. Por lo que los servicios que ofrecen deben estar orientados a las diferentes necesidades y escalas de cada región. Por tanto, la dimensión de cada centro no debe ser medida a partir de su tamaño, sino de sus capacidades y capital de conocimiento.
- **Sostenibilidad:** los centros deben ser adaptativos a los cambios dinámicos de sus diferentes contextos. En este caso, la sostenibilidad está dada según los recursos y capacidades articulares de cada centro. Asimismo, con su capacidad de financiamiento y captación de recursos.
- **Excelencia:** la política propone evaluar a los centros de manera similar como lo hace con los grupos de investigación de las universidades. Esto permitiría unificar criterios de evaluación en la búsqueda de un conocimiento científico que posibilite satisfacer las necesidades del sector productivo.
- **Focalización:** una política de apoyo a los centros debe estar orientada a construir una oferta de servicios tecnológicos que permitan que Colombia sea competitiva a nivel internacional. Dando como resultado un proceso de reindustrialización orientado al desarrollo tecnológico.

En resumen, los criterios de la política de apoyo a los centros son una herramienta de análisis que permite fortalecer las

acciones para la implementación de la competitividad en Colombia. Para terminar este aparte, los diferentes estudios sobre el tema afirman que (Corporación Andina de Fomento, 2006a, 104). Por otro lado, el fomento de una política de apoyo a los CDTs y CRPs se orienta a la construcción de redes de conocimiento fuertes que permiten a los centros actuar de manera colaborativa. Además, se vislumbra con esta política una consolidación de los centros a mediano y largo plazo.

Es de vital importancia implementar un Sistema Integrado de Gestión (SIG) de los CDTs/CRPs. Ya que, la creación de este sistema ayudaría a apoyar la asignación de recursos públicos y a su vez mejora la gestión interna de los mismos. Asimismo, este sistema permitiría la medición del Impacto que tienen los centros sobre el sector productivo del país. En estas condiciones el SIG debe ser un articulador de los diferentes actores que permiten administrar de manera óptima la relación de la universidad, la empresa y el Estado.

Además, el SIG garantizaría la medición y construcción de indicadores para los centros. Por tanto, se observa que los elementos fundamentales del SIG son los indicadores de medición de impacto. Por medio de estos indicadores se pueden realizar mediciones más exactas del proceso de innovación y el rol de los centros. Sin embargo, se observa que la falta de homogeneidad en los indicadores nacionales no permite que estos sean útiles en la actualidad para los diferentes actores que están involucrados. Por lo que se sugiere una orientación hacia calidad, la cual podría ser optimizada por el sistema Nacional de Calidad.

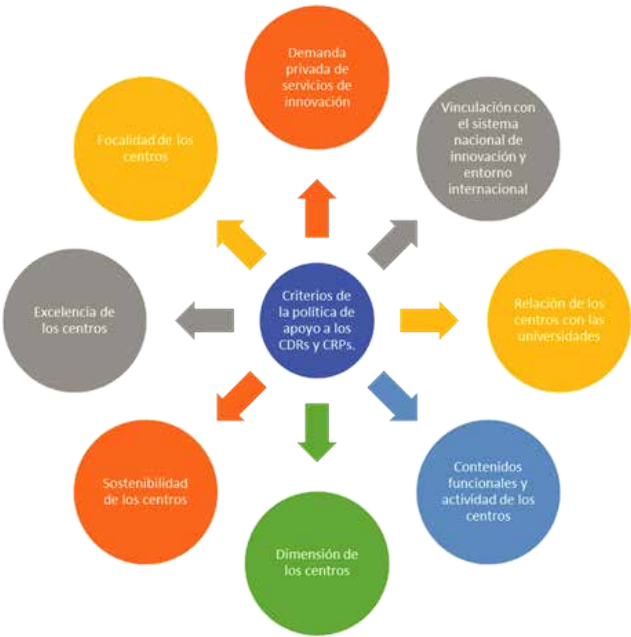
Respecto al SIG se observa que no es suficiente su creación, si no se garantiza acciones estratégicas en los procesos de desarrollo de los proyectos de investigación científica. De no aplicar estrategias claras se pueden caer en el riesgo de generar proyectos aislados o sin continuidad. Se requiere entonces construir una infraestructura que coordine y gestione los diferentes procesos para que los mecanismos de innovación de las diferentes regiones sean asignados adecuadamente y los proyectos resuelvan las necesidades requeridas.

Por último, es de vital importancia definir la estructura de red en la que va a actuar el SIG. Es importante establecer las condiciones de cada centro para acceder al conocimiento científico. Además, la política debe estar enfocada a reconvertir en centros todas aquellas instituciones de desarrollo tecnológico que no se encuentran dentro del sistema.

La reconversión de los institutos de desarrollo tecnológico se observa que es importante en este momento tomar acciones que permitan su actualización. Para ello, la política debe implementar un programa de potenciación que genere la posibilidad de actualizar estas instituciones. Por ejemplo, cada institución responde a una problemática particular. Lo que hace necesario que el diseño del programa sea diferenciado e implique un programa muy preciso de financiación.

Dentro de los lineamientos del programa es necesario incluir la posibilidad de fusiones entre instituciones, lo que permitirá que estas fusionadas, ganen mayor dimensión y permita su fortalecimiento a nivel financiero y de conocimiento. También, esta acción permite delimitar la proliferación excesiva

de instituciones que por su tamaño y recursos no garanticen una mínima calidad.



Gráfica 5. Criterios de la política de apoyo a los CDTs y CRPS.

Por otro lado, es importante fortalecer el trabajo en red de los centros. En este aspecto se hace necesario proponer una organización que posibilite la gestión de proyectos y sectores de manera matricial. Se observa que lo que se busca la política con este tipo de estructura es la introducción de programas que articulen la actividad de los diferentes centros y como resultado de ello generar una integración de estos.

Es evidente que la política también busca flexibilizar la gestión de recursos y fomentar la partición de los centros. Es más fácil la gestión de los diferentes centros, ya que se presenta una responsabilidad compartida de los diferentes programas y adecuando los recursos existentes.

Otro aspecto a tener en cuenta en la implementación de la política es la capacidad del Estado para ejecutar este tipo de programas a nivel regional. Es importante dar un apoyo individual y grupal a los centros. Este tipo de acción permitiría identificar las fortalezas y debilidades de los diferentes centros y a su vez, sectorizar sus competencias. Además, permitiría también identificar la capacidad de aprendizaje de cada centro. El trabajo en común permite metodologías y procesos comunes que mejoran la calidad, la comunicación y los procesos de gestión.

En síntesis, la política pública de apoyo a los CDTs y CRPs consiste en dos programas articuladores, ocho criterios de selección y un Sistema Integrado de Gestión. Estos componentes buscan garantizar una dinámica que impacte el sector productivo, en donde los centros son el eje fundamental de la política. Además, se busca capitalizar y compartir el conocimiento tecnológico entre la universidad, la empresa y el Estado.

Es claro que en la actualidad los centros se caracterizan por tener varias debilidades y fortalezas. Pero es necesario reforzarlos como una herramienta que posibilite el crecimiento del país. Para ello la política intenta estructurar de manera sistémica las funciones de los centros y hacer operativo la

trasferencia tecnológica al sector productivo. Asimismo, se identifica que la política busca fortalecer las regiones por medio de los centros. Lo que generaría una dinámica más consecuente con las necesidades de cada región.

Por último, los centros deben ser dotados de una adecuada infraestructura que les permita desarrollar sus actividades de manera asertiva. En este aspecto es importante no olvidar que la política busca dotar de herramientas eficaces a cada centro y de actualizar aquellas instituciones que cuya infraestructura se encuentre obsoleta. El mayor desafío que tiene la política es el de lograr construir la dinámica deseada, ya que solo en un trabajo mancomunado entre el sector público, el privado y la sociedad en general, se logrará este tipo de impacto.

4. Evaluación de la política pública de apoyo a los CDTs y CRPs.

A continuación se evaluará la política pública de apoyo a los CDTs y CRPs. Para ello resumiremos gráficamente lo expuesto en los anteriores párrafos lo que permitió construir un modelo de comprensión, luego explicaremos las ventajas y desventajas de la política y terminaremos con la consolidación de la respuesta a la pregunta propuesta en la introducción.

Del análisis realizado anteriormente se observa que la política pública de apoyo a los CDTs y CRPs crea tres conexiones importantes:

- **Conexión con el Estado:** a través de la política el estado gestiona y crea procesos más eficientes. Esto le permite administrar de manera más eficiente los recursos destinados a los CDTs y CRPs.
- **Conexión con la universidad:** el fortalecimiento de los programas de posgrado y conexión de los mismos con el sector productivo. En este sentido el programa de formación propuesto por la política, busca que el capital humano sea competitivo y tenga las capacidades de transferir el conocimiento a nivel local, regional, nacional e internacional.
- **Conexión con el sector productivo:** busca que se implementen mecanismos que permitan un desarrollo científico aplicado a las necesidades del país. En este caso, el SIG busca que las CDTs y CRPs sean más dinámicas a nivel local, regional, nacional e internacional.

Respecto a la propuesta del sistema Integral de Gestión la tabla 1 resume el resultado del análisis:

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE CDTs y CRPs	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
Construye indicadores de medición de impacto de los centros	Los indicadores no son por sí mismos suficientes para medir el impacto de los centros, es preciso crear otras escalas de medición de los mismos para evaluar acertadamente el impacto deseado.
Administra de manera eficiente los recursos de financiación de los centros	Se corre el riesgo del sistema no desarrolle un adecuado sistema de selección de los centros y los recursos puedan ser mal distribuidos
Crea un banco de proyectos para los centros que le permite organizar y capitalizar el conocimiento desarrollado	Se corre el riesgo de desarrollar proyectos aislados, desconectados de las regiones y del sector productivo.
Se crea un método de selección basado en la calidad de los centros	Se corre el riesgo que los centros menos desarrollados y con mayores debilidades salgan del sistema y no puedan participar en los procesos de convocatoria.

Tabla 1. Evaluación del sistema Integral de Gestión.



Gráfica 6. Evaluación de la política de apoyo a los CDTs y CRPs.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que los CDTs y CRPs son instituciones claves para el desarrollo de una adecuada política de CTel. Sin embargo, las faltas de claridad en su financiación han hecho que sean en ocasiones débiles en algunas regiones. Por otro lado, este tipo de centros están acompañados de una nueva visión de los procesos de desarrollo de la ciencia, la Tecnología y la Innovación. Los cuales requieren de una visión orientada a la colaboración de diferentes actores a nivel local, regional, nacional e internacional.

En este sentido los CDTs y CRPs son los articuladores de triple hélice universidad, empresa y Estado, los cuales permiten evidenciar los procesos de desarrollo tecnológico que requiere el país para ser más competitivo a nivel internacional. Por tanto, es de vital importancia fortalecer los CDTs y CRPs. Para ello una buena política de financiación de los mismos es necesaria, además de estar conectada a una óptima estrategia de formación del capital humano, que permita fortalecer los procesos de investigación e innovación en el país.

Si bien se observa que los centros tienen buenas conexiones con el sector productivo, es necesario que este tipo de instituciones puedan ejecutar de manera efectiva proyectos de investigación aplicada para ser transferida a las empresas. A la pregunta planteada al principio ¿Es un sistema integral de gestión el medio más adecuado para fortalecer los Centros de Desarrollo Tecnológico y de Productividad? La respuesta a esta la pregunta se concluye que la propuesta de

un Sistema Integrado de Gestión de los CDTs y CRPs es acertada, ya que permite integrar de manera más eficiente los esfuerzos de los diferentes centros para lograr el impacto deseado en los procesos de ciencia, tecnología e innovación en el país.

Es este aspecto los resultados de la evaluación permiten concluir que este sistema aselará la dinámica de los centros al hacerlos más eficientes y competitivos en las diferentes escalas de influencia. Además, se observa que es importante desarrollar y fortalecer una cultura científica en las regiones, las cuales no tienen fortalezas claras de competitividad.

También se concluye que la dimensión financiera es un factor importante en el desarrollo de una política de apoyo a los centros. Se observa que el modelo de financiamiento más adecuado es de carácter mixto, en donde el Estado y el sector privado apoyan financieramente a los centros. Esto permite que se establezca una dinámica que posibilita la sostenibilidad de los centros. Aquí, los proyectos I+D e I+D+I juegan un papel fundamental, ya que son el motor de intercambio entre el ecosistema de innovación.

Un acertado portafolio de proyectos permitiría desarrollar y satisfacer las necesidades locales regionales, nacionales e internacionales de manera óptima. A futuro, lo que se espera es que esta política tenga una adecuada gestión para lograr los objetivos planteados. En este sentido se observa que no ha sido fácil consolidar la política de apoyo a los CDTs y CRPs. Ya que se requiere de mucha voluntad política de las regiones para invertir adecuadamente los recursos y de iden-

tificar de manera certera las necesidades de cada región. Para finalizar, se concluye que la implantación de un SIG como herramienta de fortalecimiento de los centros solo es viable si se presenta una participación y apoyo mutuo entre el sector estatal y el privado. De no ser así, será muy difícil que los centros logren la dinámica deseada.

REFERENCIAS

Barrantes, A. (2011). Una mirada al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Y las ciencias sociales en Colombia, algunos elementos claves para su reflexión. CIFE 20: Technology and Innovation, 107–125. <https://doi.org/A14-083>

CASTILLO ROZO, P. A., ROZO, S., & LÓPEZ TOSCANO, J. C. (2016). SISTEMAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, GOBERNANZA Y PRIORIDADES CIENTÍFICAS DE LOS PAÍSES IBEROAMERICANOS, 121 P.

COLOMBIA-DNP. (2015). DOCUMENTO CONPES 3835: DECLARACIÓN DE IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DEL PROYECTO DE APOYO A LA FORMACIÓN DEL CAPITAL HUMANO ALTAMENTE CALIFICADO EN EL EXTERIOR, 32.

COLCIENCIAS. (2006). PLAN NACIONAL DE DESARROLLO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO Y DE INNOVACIÓN 2007-2019. INFORME DE AVANCE. PROPUESTA DE TRABAJO PARA DIVULGACIÓN Y CONCERTACIÓN., 417. RETRIEVED FROM <http://repositorio.colciencias.gov.co:8081/jspui/handle/11146/784>

COLCIENCIAS. (2007). OFERTA DE CONOCIMIENTO ÚTIL PARA LA COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL. RETRIEVED FROM http://repositorio.colciencias.gov.co:8081/jspui/bitstream/11146/718/1/1010-CT_COLOMBIA_OFERTA_DE_CONOCIMIENTO.pdf

COLCIENCIAS. (2015). EXPERIENCIAS EN EVALUACIÓN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. RETRIEVED FROM <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/cartilla-colciencias-2016-u-depolitica.pdf>

CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO. (2006A). PROGRAMA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN DE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LOS CENTROS DE PRODUCTIVIDAD. RETRIEVED FROM HTTP://190.242.114.8:8081/JSPUI/BITSTREAM/11146/227/1/309.CDT%27S_PRODUCTIVIDAD_DIAGNOSTICO_INTEGRAL_FASE_II_CAF.PDF

CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO. (2006B). PROGRAMA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN DE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LOS CENTROS DE PRODUCTIVIDAD RESUMEN EJECUTIVO. RETRIEVED FROM HTTP://REPOSITORIO.COLCIENCIAS.GOV.CO:8081/JSPUI/BITSTREAM/11146/226/1/310.CDT%27S_PRODUCTIVIDAD_RESUMEN_EJECUTIVO_CAF.PDF

CONPES. (2009). CONPES 3582. RETRIEVED FROM <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/conpes-3582-2009.pdf>

DNP-DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. (2005). VISIÓN COLOMBIA II CENTENARIO: 2019.

GALLEGO, J. M., & GUTIÉRREZ, L. H. (2016). EL SISTEMA NACIONAL DE CALIDAD EN COLOMBIA UN ANÁLISIS CUALITATIVO DEL DESARROLLO. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. RETRIEVED FROM <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7765/El-Sistema-Nacional-de-Calidad-en-Colombia-un-analisis-cualitativo-del-desarrollo-del-sistema.pdf?sequence=1>

GARAY, L. (1998). CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO -CDT. RETRIEVED FROM <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/industralatina/096.htm>

CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. (2008). CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. IN CAPITULO IV (PP. 57–72).

NAVARRO, J. C., & OLIVARI, J. (2016). LA POLÍTICA DE INNOVACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE - NUEVOS CAMINOS. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. RETRIEVED FROM <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7705/-La-politica-de-innovacion-en-America-Latina-y-el-Caribe-nuevos-caminos.pdf>

NUPIA, C. M., & ÁLVAREZ-MUÑOZ, P. (2015). EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2014-2018 Y LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: AVANCES EN LA COORDINACIÓN DE LA POLÍTICA Y AUSENCIA DE GRANDES INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA PARA LA INVESTIGACIÓN. IN SEGUIMIENTO Y ANALISIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS EN COLOMBIA (PP. 135–145).