

Los retos de las instituciones de educación superior colombianas para aportar a la solución de problemas nacionales en ciencia, tecnología e innovación¹

XVI Foro Investigación, Desarrollo e Innovación (I + D + i)

PONENTE PRINCIPAL
Iván Alonso Montoya Restrepo MSc. PhD. Documento de Identidad: 79'847.683 Universidad Nacional de Colombia Correo: iamontoyar@unal.edu.co Profesor Medellín – Colombia
COAUTOR 1
Oscar Hernán Velásquez Arboleda MSc. cPhD. Documento de Identidad: 98'620.344 Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid Correo: ohvelasquez@elpoli.edu.co Profesor Medellín – Colombia
COAUTOR 2
Claudia Alejandra Rosero Noguera MSc. Documento de Identidad: 36'950.697 Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid Correo: carosero@elpoli.edu.co Profesora Medellín – Colombia

¹ El presente escrito se desprende del desarrollo de la tesis doctoral de investigación finalizada: "El desarrollo de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación como un despliegue estratégico, en las Instituciones de Educación Superior colombianas.

RESUMEN

Los fallos en la institucionalidad, la descontextualización de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación (PPCTel), los fallos en la gobernabilidad, la desarticulación de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel), además de la desfinanciación de la Política y los fallos en la formación doctoral, han incidido en el desarrollo y crecimiento de las Instituciones de Educación Superior (IES), haciendo que hoy, sus directivos deban tomar decisiones de fondo frente al futuro desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Colombia en sus instituciones. Hoy en las IES colombianas, hay una mayor presión por las demandas de financiación de los investigadores y líderes de las IES, que ejecutan de manera intencionada, emergente o condicionada, acciones concretas para responder a la Política de Calidad en Educación Superior (PCES), Política que les exige el cumplimiento de estándares en CTel. El análisis culmina con la presentación de diversas recomendaciones y posibles cursos de acción para redireccionar el futuro de la CTel en el País, desde la postura del agente universitario.

Palabras clave

Calidad en Educación Superior; Modelo Triple Hélice; Pertinencia en Ciencia, Tecnología e Innovación.

1. El Contexto de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Colombia

El último periodo de desarrollo de la CTel en Colombia (2009 a la fecha), ha generado una dinamización del Sistema y sus agentes, que empiezan a verse reflejadas en las dinámicas sociales de las Instituciones de Educación Superior, principalmente. Tales cambios, se evidencian en el incremento exponencial de programas de educación superior, en especial en programas de formación de alto nivel (maestrías y doctorados), la formalización de grupos de investigación y la clasificación de investigadores, el registro de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales, el crecimiento en la publicación de artículos científicos, entre otros. ¿De dónde está surgiendo esta dinámica?, ¿cómo se viene consolidando?, ¿qué tanto ha intervenido el estado para alcanzar estos resultados?, estas son algunas de las preguntas que se pretenden responder con este análisis.

Es frecuente encontrar referencias en la política pública nacional, sobre la importancia que tiene la CTel para soportar el desarrollo productivo del país. Según lo plantea el documento Visión Colombia II Centenario: 2019, la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTel), son fuente de desarrollo y crecimiento económico (DNP, 2005). Utilizar esta vía de desarrollo requiere de una política de Estado con estrategias que incrementen la capacidad del país para generar y usar conocimiento científico y tecnológico.

El Documento Conpes 3582 de 2009, a su vez, contiene la política del Estado colombiano para incrementar dicha capacidad y por esa vía generar desarrollo económico y social basado en el conocimiento (DNP, 2009). En ese sentido, es una política que define el financiamiento y/o la ejecución coordinada de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) por parte de los agentes que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel).

La PPCTel, se ha visto afectada por un fenómeno de desalineación estratégica entre lo planificado y lo ejecutado, causada en parte, por la desfinanciación y baja asignación de los recursos requeridos, la desarticulación de los agentes del Sistema y de la PPCTel con otras políticas públicas, la falta de continuidad y voluntad política, evidenciada en una baja priorización de la CTel, una alta dependencia tecnológica del país y su aparato productivo y un débil seguimiento y evaluación de las metas y compromisos.

Como consecuencias de lo anterior, se ha generado una restricción presupuestal para acceder a convocatorias de recursos para desarrollar programas en CTel, que han generado un fenómeno de desesperanza aprendida entre los actores, que ven resignado el sueño de ejercer como científicos, al finalizar la formación en programas de alto nivel. También se ha generado una fuerte presión de parte de las IES, que ante la escasez de recursos de Colciencias y la alta presión del Ministerio de Educación Nacional para que se mejoren las condiciones de calidad de los programas, vienen destinando más recursos para sostener la investigación, haciendo que se incremente el precio de las matrículas en las IES privadas, o la disminución de los presupuestos de inversión en las públicas.

Los retos de las Instituciones de Educación Superior Colombianas para aportar a la solución de problemas nacionales en Ciencia, Tecnología e Innovación, se desprenden del análisis de la pertinencia de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación (PPCTel) y su afectación a las Instituciones de Educación Superior (IES) y a la sociedad, se realiza con el propósito de evaluar el despliegue de la Política y las variaciones

producidas como estrategia entre los actores del Sistema Universitario Público en Colombia, a través de la consulta de las percepciones y experiencias de 26 directivos de primer nivel, expertos en CTel y ejecutores de la Política en 16 Instituciones de Educación Superior (IES) y tres organismos, tanto públicos como privados, entrevistados en profundidad entre septiembre de 2017 y febrero de 2018. Estos expertos ocupan cargos directivos relacionados con la CTel en las instituciones a las que pertenecen, entre las cuales se encuentran varias IES acreditadas en alta calidad o en vía de acreditación y expertos conocedores de la PPCTel, con vinculación actual o anterior a entidades ejecutoras de la Política (Ver tabla 1).

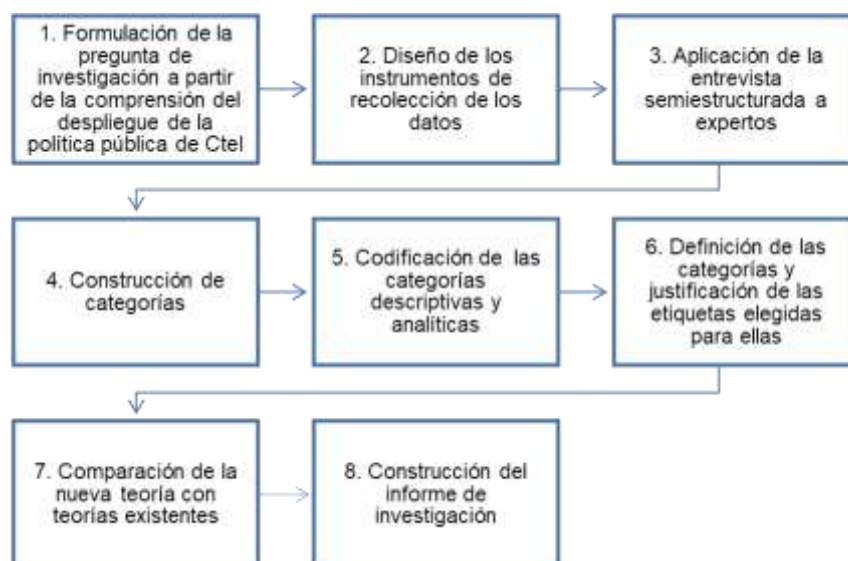
Tabla 1: Tipo de vinculación y carácter de los expertos entrevistados

Carácter/Organismos	Total	Casos	Participación
IES Privadas	12	11	57,89%
IES Públicas	10	5	26,32%
Ministerio de Educación Nacional	2	1	5,26%
Colciencias	1	1	5,26%
Red TTyU	1	1	5,26%
Total general	26	19	100,00%

Fuente: elaboración propia

Se utilizó una metodología cualitativa, con información colectada a través de entrevistas en profundidad, siguiendo el procedimiento de Teoría Fundada o *Grounded Theory*, de tal forma que, mediante un análisis de categorías, emerge una nueva teoría, al poder identificar los fenómenos que subyacen a la evaluación del grado de pertinencia de la PPCTel y su afectación a las IES y la Sociedad (Ver Figura 1).

Figura 1: Abordaje metodológico del estudio basado en *Grounded Theory*

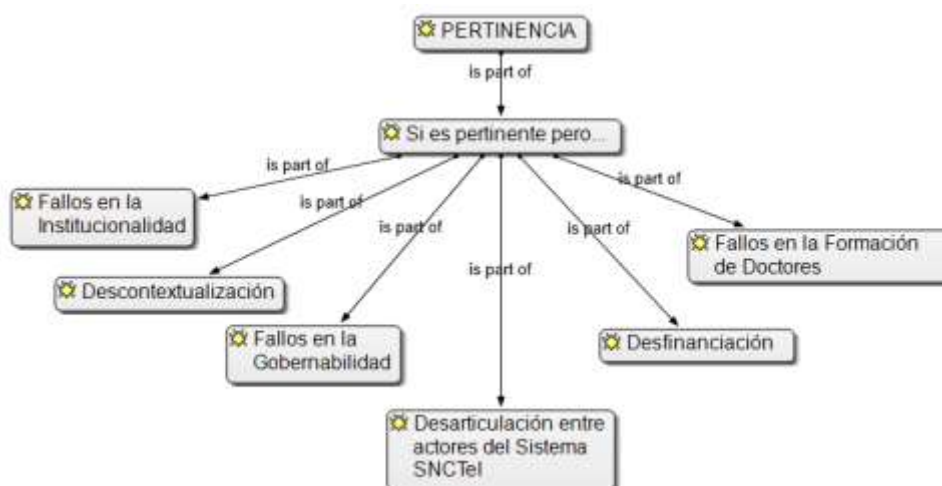


Fuente: Construcción propia a partir de Glaser y Strauss (1967) y Glaser (1978)

Las entrevistas fueron grabadas en audio, transcritas fielmente y analizadas mediante el software ATLAS TI versión 7.5.4. El análisis y categorización se realizó a través de un proceso de codificación axial (Glaser & Strauss, 1967); (Glaser, 1978) y (Strauss & Corbin, 2002), en el que se tuvieron en cuenta los principales aspectos comunes de las experiencias de cada uno de los entrevistados, desde sus vivencias en diferentes cargos y en razón al conocimiento que tienen de la temática, desde la perspectiva del agente como IES en el Modelo de Triple Hélice III (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). En este proceso no se encontraron discrepancias en el discurso de los entrevistados y sí, en cambio, similitudes y consensos.

Fruto del análisis con expertos del SNCTel, se pudieron identificar seis categorías axiales (Ver figura 2), que explican los bajos niveles de pertinencia de la Política para las Instituciones de Educación Superior, evidenciando que la PPCTel se ha desplegado más desde la ejecución de estrategias emergentes que han tenido que llevar a cabo las IES por efecto de los fallos en la institucionalidad, la descontextualización de dicha Política, por fallos en la gobernabilidad, por la desarticulación de actores del SNCTel, la desfinanciación, así como por los fallos en la formación doctoral; que por la misma estrategia intencionada que plantea la Política.

Figura 2: Categorías axiales que explican los fallos que afectan la pertinencia de la PPCTel



Fuente: Análisis del autor a partir de entrevistas en profundidad con líderes de CTel (2018)

2. Posibles cursos de acción propuestos para intervenir la desalineación entre la planeación y la ejecución de la PPCTel en las IES en Colombia

Con relación a la baja pertinencia y poca efectividad de la PPCTel, se proponen posibles cursos de acción con el propósito de contribuir a la alineación estratégica entre las IES y el Estado, para cumplir con lo dispuesto en la Política. Para ello, se consideraron las propuestas y sugerencias de los expertos consultados y sus vivencias, así como las conclusiones de este estudio.

Dado que se identificaron falencias en la formulación, en la implementación y el monitoreo de la Política, las prescripciones se agruparon por temáticas, de acuerdo con

los principales fenómenos que explican la desalineación, los cuales se ampliaron a lo largo de esta sección, así: institucionalidad; articulación de la PPCTel con otras políticas públicas; diálogo y articulación de actores del SNCTel; desarrollo de capacidades en CTel de IES y regiones; y seguimiento y evaluación de la PPCTel. A cada una de ellas se asociaron las problemáticas identificadas y el curso de acción propuesto.

2.1. Institucionalidad

La institucionalidad se ha visto afectada principalmente por el desconocimiento del rol de Colciencias y el recorte permanente de su presupuesto, la desfinanciación de la política por la disminución de los recursos y las falencias en los instrumentos.

Mejorar la institucionalidad implica entonces, entre otros aspectos, reconocer el rol protagónico de Colciencias y la definición de estrategias que garanticen la financiación de la Política CTel.

2.1.1. Reconocimiento del rol protagónico y estabilidad del presupuesto de Colciencias

Mediante la Ley 1286 de 2009, se transforma a Colciencias en un Departamento Administrativo, con lo cual se mejora su estatus (Congreso República de Colombia, 2009). Este paso fue importante, pero no es suficiente, mientras no se le haga partícipe de las decisiones cruciales relacionadas con CTel y se le siga recortando el presupuesto.

Por otra parte, la estabilidad y continuidad de los Directores de Colciencias es fundamental para alinear la gestión en el mediano y largo plazo; asimismo el funcionario que desempeñe este cargo debe ser un académico de alto perfil.

El Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación, cuenta entre sus miembros² con un selecto grupo de funcionarios de alto nivel del gobierno nacional, y de expertos en CTel, así como del sector productivo. Esto permite que Colciencias tenga información de primera mano en relación con recursos de financiación, políticas públicas, proyección del gobierno, entre otras cosas. Sin embargo, considerando quiénes son los miembros del Consejo, llama la atención que tanto Colciencias como la misma política de CTel, hayan sufrido recortes presupuestales que han generado descontento entre las IES, y retrasos en el cumplimiento de los objetivos y metas.

² . El Consejo Asesor de CTel está conformado por los siguientes miembros:

i) El Director de Colciencias, quien lo preside; ii) Los ministros de Educación Nacional; Comercio, Industria y Turismo; Agricultura y Desarrollo Rural, Protección Social y el Director del Departamento Nacional de Planeación, quienes no podrán delegar la asistencia al mismo; iii) El Director General del Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA, quien no podrá delegar la asistencia al mismo; iv) Cuatro (4) personas con reconocida trayectoria en el sector académico y científico; v) Cuatro personas con reconocida trayectoria en el sector productivo; vi) Dos personas de reconocida trayectoria del sector científico regional, de departamentos diferentes a los seleccionados en el numeral iv).

2.1.2. Definición de estrategias que garanticen la financiación de la PPCTel

El Gobierno nacional ha incumplido con la asignación de recursos para la política de CTel disminuyendo el presupuesto porque no la prioriza frente a otras necesidades del país, de tal forma que es incoherente con el objetivo de la política que busca consolidar la institucionalidad del SNCTel que incluye como una de las estrategias, incrementar y asegurar los recursos públicos a mediano plazo para investigación e innovación (DNP, 2009, pág. 40). Es necesario que se priorice la CTel y garantizar de forma permanente los recursos.

Si bien los recursos de la política de CTel, así como los requeridos para la ejecución de otras políticas públicas hacen parte del Plan Nacional de Desarrollo (PND), y son considerados en el presupuesto nacional, éste presupuesto no está necesariamente articulado con los de los entes territoriales para la ejecución de sus Planes de Desarrollo Territoriales (PDT), que son quienes están recibiendo los recursos de regalías y otras fuentes de financiación para proyectos de inversión.

En este sentido, se propone definir un mecanismo de articulación de la política pública de CTel con los Planes de Desarrollo Territoriales (PDT) y el Marco de Gasto de Mediano Plazo (MGMP)³ que deben suministrar los entes territoriales como complemento de dichos planes, con el propósito de que se utilicen como una herramienta en la toma de decisiones de los OCAD para la selección de proyectos de inversión que se financiarán con recursos de regalías, considerando uno de los criterios de selección, las prioridades allí establecidas. Esta propuesta se basa en una recomendación de la OCDE, según la cual, los planes de desarrollo locales no están conectados con el MGMP, ni con los presupuestos anuales, ni con la selección de los proyectos a ser financiados con recursos de regalías (OCDE, 2016, pág. 12)

La revisión y ajuste de los instrumentos y herramientas para la ejecución y seguimiento de la Política, también es clave para el mejoramiento de la misma.

2.2. Articulación de la PPCTel con otras políticas públicas

La articulación de la PPCTel con otras políticas públicas es indispensable para eliminar duplicidades y definir prioridades en términos de las actividades y proyectos a financiar. Se presentan propuestas de acción en relación con la definición de estrategias para articular las agendas de conocimiento con las necesidades de las regiones y del país; la definición de mecanismos para la articulación de la política pública de CTel con otras políticas públicas asociadas; y para aprovechar las oportunidades para Colombia como invitada en la OCDE.

³ MGMP es el instrumento público de programación financiera que permite articular el diseño de políticas, la planeación macroeconómica y fiscal en el mediano plazo y la programación presupuestal anual.

2.2.1. Definición de estrategias para articular las agendas de conocimiento con las necesidades de las regiones y del país

Las agendas de conocimiento de las IES y de los demás actores del SNCTel que generan conocimiento deben estar articuladas entre sí y alinearse con las necesidades de las regiones y del país. Para ello se propone algunas acciones como las siguientes:

Identificar las necesidades de las regiones y del país para la solución de problemáticas concretas y contrastarlas con las fortalezas de los actores del SNCTel de modo que se puedan cruzar y definir una estrategia de atención a esas áreas, preparando una agenda de conocimiento con la participación de todos los actores que corresponda, estableciendo plazos y acciones a desarrollar.

Impulsar e incentivar la creación de redes de conocimiento, que se especialicen en áreas de conocimiento pero que también se articulen con otras para realizar procesos de transferencia de conocimiento y de tecnología, así como de innovación. En estas redes debe haber participación tanto de IES como de empresas, y de los demás actores del SNCTel.

Impulsar e incentivar la creación de ecosistemas científicos, del programa Colombia Científica de Colciencias.

2.2.2. Definición de mecanismos para la articulación de la PPCTel con otras políticas públicas asociadas

La articulación de la PPCTel con las políticas públicas asociadas, permite eliminar duplicidades, optimizar la aplicación de recursos y garantizar el logro de los objetivos, entre otros aspectos. La principal articulación debe ser con la política pública de calidad de educación superior (PPCES), en razón a que tienen elementos comunes que son complementarios, como el caso de la investigación y todos los temas asociados tales como proyectos, investigadores, grupos e investigación, productos y resultados de investigación. Pero, además, se requiere la articulación por lo menos con las políticas públicas en cabeza de los siguientes ministerios: Comercio, Industria y Turismo; Agricultura y Desarrollo Rural; y Protección Social; asimismo, con las que están a cargo del Departamento Nacional de Planeación y del SENA. Es prioritario que desde el Consejo Asesor de CTel se definan mecanismos para la articulación con todas estas políticas, dado que estos Ministerios, el DNP y el SENA, son parte de los miembros de dicho Consejo.

Es fundamental que Colciencias y Ministerio de Educación Nacional (MEN), definan un mecanismo para optimizar los recursos que se destinan a la investigación en las IES de modo que se garantice la aplicación de recursos para mejorar las capacidades en CTel y se obtengan resultados y productos de investigación pertinentes para la solución de problemáticas de las comunidades y el sector productivo, que generen alto impacto en los indicadores de CTel.

En otro ámbito, en consideración a que en Colombia, la inversión se realiza mediante programas y proyectos que están atados a planes en diferentes niveles territoriales y de gobierno, además de los planes sectoriales, se hace necesaria la articulación entre ellos, así como entre sus presupuestos para la ejecución, de tal forma que se conozcan las necesidades, propuestas de solución y recursos, así como las fuentes de financiación para optimizar su aplicación y priorizar la inversión. Por tal razón, se requiere la articulación vertical y la horizontal; la vertical se refiere a la articulación entre el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), el Plan de Desarrollo Territorial (PDT) y el Plan Nacional de Desarrollo (PND), la cual se puede garantizar con mecanismos establecidos desde los Consejos de Planeación (Territoriales y Nacional); pero además es fundamental también la articulación con los Consejos de Competitividad, Ciencia, Tecnología e innovación (CCCTel) tanto nacionales como regionales.

Por otra parte, la articulación horizontal se relaciona con la gestión entre municipios como el caso de las áreas metropolitanas o la asociación de municipios, o entre departamentos como la Asociación de Departamentos, con el propósito de identificar problemáticas comunes y propuestas de solución en términos de cooperación. La OCDE ha analizado este tipo de cooperación como un mecanismo para realizar inversiones más estratégicas (OCDE, 2016, pág. 14)

Adicionalmente, es fundamental la definición de mecanismos para garantizar la continuidad de las políticas entre los gobiernos; asimismo sensibilizar tanto a gobernantes y funcionarios públicos como a empresarios y la sociedad en relación con la importancia de la CTel para el desarrollo de las regiones y del país, para ello se requiere una campaña que permee todos los niveles de gobierno y todos los actores sociales.

2.2.3. Aprovechar las oportunidades para Colombia como invitada en la OCDE

A la par que se hace *lobby* para buscar cooperación internacional contra el narcotráfico y el terrorismo, se requiere que Colombia realice una gestión internacional que le permita contactar grandes líderes mundiales con el propósito de abrir caminos para ingresar a la cadena de suministros considerando sus fortalezas y potencialidades. Pero para ello se tiene que preparar y fortalecerse en diferentes aspectos. El ingreso de Colombia a la OCDE, en mayo de 2018, es una oportunidad para ello, adoptando las mejores prácticas con la asesoría de este organismo y sus países miembros.

2.3. Diálogo y articulación de actores del SNCTel

La desarticulación entre los actores del SNCTel, se presenta por la desalineación de los propósitos individuales de cada uno de ellos, frente a los propósitos que persigue y espera la Política de CTel. Lograr la articulación, requiere por lo menos la identificación de roles y funciones entre ellos y, la revisión y mejora de la aplicación del Modelo de Triple Hélice.

2.3.1. Identificación de roles y funciones de cada uno de los actores del SNCTel

La Política de actores del Sistema SNCTel, se estableció en 2016 mediante la Resolución 1473, en la que se hace una clasificación de éstos para reconocer su

desempeño con el propósito de orientar la financiación a quienes obtengan el reconocimiento. Allí se definen cuatro grupos de actores de acuerdo con su afinidad por la actividad principal o nuclear que realizan en el Sistema; estos grupos son: generación de conocimiento científico; desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología; innovación y productividad y: mentalidad y cultura de la CTel (Colciencias, 2016). Se requiere en primera instancia, que los actores se reconozcan entre sí e identifiquen los puntos de interacción, así como los mecanismos de cooperación para llevar a cabo tanto las actividades principales como las complementarias; asimismo, establecer acciones que permitan generar confianza entre ellos. Una de las acciones es vincular en las IES, expertos en la gestión de CTel que apoyen y orienten tanto a los investigadores como a los investigadores en el proceso de investigación desde la planeación y la ejecución de proyectos, así como en la promoción y difusión de los resultados de investigación, además del fortalecimiento del sistema de información de investigación.

Adicionalmente, con el propósito de mejorar el desempeño de los actores, en atención a las situaciones adversas que Colciencias (2016) ha reconocido que están afectando su desempeño, se requiere trabajar en los siguientes aspectos:

- Incrementar la financiación para actividades de CTel
- Cambiar el énfasis el tradicional de la Política Nacional de CTel en la generación de conocimiento, hacia la transferencia y aplicación; sin dejar de incentivar la generación de nuevo conocimiento, pero priorizando las áreas de investigación duras. Por ello, es fundamental la identificación de los problemas regionales, su categorización y la priorización para la solución, en el marco de la relación Universidad-Empresa-Estado.
- Priorización sectorial en las políticas nacionales
- Consolidación de la infraestructura de soporte para CTel

La Política de actores del SNCTel, debe incorporar, además de la clasificación para el reconocimiento de su estatus con fines de asignación de recursos de financiación, estrategias para promover la consolidación de dichos actores e impulsar su gestión, promover el trabajo colaborativo entre ellos para el logro de los objetivos de cada uno y de la Política de CTel en conjunto.

2.3.2. Revisión y mejora de la aplicación del Modelo de Triple Hélice

Es ingente desarrollar más y mejores mecanismos de articulación de esfuerzos por aumentar la interacción entre la Universidad, la Empresa, el Estado y la Sociedad. El fomento de convocatorias en las cuales se privilegie la interacción de dos o tres de los agentes, sumado a la generación de posibilidades para aumentar la explotación comercial de los productos de CTel, aumentaría la confianza de los actores y desarrollaría un escenario natural para nuevas investigaciones, reduciendo la formación teórica y aumentando la aplicación del conocimiento, poniendo a las IES y sus investigadores de frente a las problemáticas reales que afronta la sociedad.

La relación Universidad-Empresa-Estado es básica para la promoción de la transferencia de conocimientos y tecnología, que en Colombia se ha hecho mediante convocatorias como la de incentivos tributarios y la promoción de dichas relaciones a partir de los proyectos clasificados como de CTel. Pero estas acciones no son suficientes. Para ello se proponen los siguientes cursos de acción:

- Priorizar, a través de convocatorias, la asignación de recursos a proyectos que provengan de agentes del SNCTI que estén articulados. En este sentido, considerando que este tipo de proyectos con frecuencia provienen de grupos de investigación de las cuatro ciudades más desarrolladas (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla), se hace necesario entonces promover, además, mecanismos como el apadrinamiento de grupos de investigación de categorías C, D y no reconocidos para presentar sus proyectos. Así mismo, la presentación de proyectos que tengan impactos en las regiones menos desarrolladas y con menores capacidades en CTel. De forma similar, estimular las alianzas entre IES grandes con las IES más pequeñas que están apenas desarrollando sus capacidades en CTel, así como las pymes. Pero todo esto será efectivo, en la medida que se tengan identificadas las problemáticas y necesidades regionales, así como del sector productivo, para orientar los proyectos en la búsqueda de soluciones.
- Implementar otros beneficios tributarios para el sector empresarial por incorporación de CTel en sus procesos productivos, así como por la vinculación de doctores (investigadores) en su nómina.
- Fortalecer las pymes a través de desarrollo de capacidades en CTel
- Impulsar el trabajo conjunto entre Universidad y Empresa para abordar procesos de generación de valor a materias primas y productos primarios, de modo que se contribuya a incrementar el nivel de sofisticación de la oferta nacional y para exportación de productos con valor agregado. Una opción es desarrollar un programa de Apadrinamiento de IES a pymes en las regiones, de acuerdo con las potencialidades de ambas partes.
- Impulsar la participación de las IES en la presentación de proyectos de CTel para acceder a la donación de las empresas, según Acuerdo 14 de 2016 de Colciencias (2016b) sobre la deducción de renta por inversión o por donación en proyectos de CTel. Respecto a esta norma, es necesario también socializarla y promoverla entre los empresarios y sus asesores, considerando tanto las grandes empresas como las pymes. Para ello, un buen escenario es el Consejo de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación regionales, los Comités Universidad-Empresa-Estado, Cámaras de Comercio, mesas sectoriales; clúster, entre otros escenarios.
- Promover en las IES la creación de *Spin Off*, según Ley 1838 de 2017 (Congreso República de Colombia, 2017).
- Gestionar con Senadores y Representantes del Congreso de la República la incorporación de ajustes a la política pública de CTel y las normas anexas, de modo que se logre incidir desde la academia en la solución de los problemas, para no dejarlos sólo en el campo de la crítica, el análisis y la reflexión.

2.4. Desarrollo de capacidades en CTel de IES y en regiones

Este estudio evidenció la diferencia en las capacidades de CTel en IES y en regiones, que no se han resuelto desde la política de CTel, aun cuando Colciencias tiene el programa Colombia Científica que contempla dos componentes: Ecosistemas científicos y Pasaporte a la Ciencia. Es necesario impulsar más este programa y motivar a las IES y a las regiones a participar en las convocatorias que ofrece este programa y destinar mayores recursos para éstas. Asimismo, se proponen otros cursos de acción que se describen continuación.

2.4.1. Desarrollo de capacidades en CTel en las IES

Las IES desarrollan capacidades en CTel para cumplir requisitos de la Política de Calidad de Educación Superior y en este sentido, le apunta a la formación de doctores mediante acceso a becas Colciencias y publicaciones científicas, básicamente.

Con el propósito de incrementar las capacidades de las IES, se requiere abordar los siguientes cursos de acción:

- Considerar el diseño e implementación de un Sistema Nacional de Doctorado en el país, de modo que priorice la formación en áreas estratégicas para el desarrollo de las regiones y considerando el fortalecimiento de las capacidades de CTel de las IES.
- Promover la oferta de cupos doctorales a partir de las apuestas estratégicas que se requieran en áreas focalizadas de desarrollo, para evitar crecimientos desproporcionados y asegurar así, una mejor empleabilidad de los doctores al egresar de sus programas.
- Los recursos para la formación doctoral deben ser de fuentes de financiación del MEN y no de Colciencias como se viene haciendo hasta ahora.
- Mejorar las condiciones de estabilidad laboral de investigadores, para lo cual se propone identificar mecanismos de vinculación con empresas considerando beneficios tributarios por su vinculación.
- Revisión del Decreto 1279 de 2002 relacionado con el régimen salarial y prestacional de los docentes de las universidades estatales, permitiendo la participación de los docentes e investigadores en los escenarios de discusión. En este sentido es necesario precisar que los incentivos a la producción de los investigadores son parte de la política pública de CTel, y que si bien, es fundamental garantizar la calidad y pertinencia de las investigaciones, ello no sea óbice para considerar la eliminación o reducción de incentivos.
- Priorizar el apoyo a investigaciones en áreas de interés para la IES y para las regiones, con productos que vayan más allá de la publicación científica.
- Diseñar e implementar convocatorias específicas para aumentar las capacidades de las IES pequeñas, que no cumplen con los indicadores requeridos para aplicar a las convocatorias convencionales.

Desde otro punto de vista, las capacidades de CTel, se desarrollan también mediante la articulación de la investigación con la docencia y la extensión en las IES, con acciones como:

- Incorporación de los avances en ciencia y tecnología tanto en los contenidos de las asignaturas (micro currículos) como en los planes curriculares de los programas de pre y posgrado, desde las IES.
- Realización de proyectos de investigación en los que participen estudiantes de pre y posgrado, creación y fortalecimiento de semilleros de investigación. Garantizar el estímulo, promoción y apoyo de acciones tales como RedCOLSI.
- Realización de proyectos de investigación para la solución de problemáticas particulares de las comunidades o regiones; demostración de los resultados de las investigaciones a las comunidades mediante la realización de eventos

concertados tanto con la comunidad como con los gobiernos locales; ejecución de asesorías y consultorías a empresas para la solución de problemas productivos y, proyectos de transferencia de conocimientos y de tecnología.

2.4.2. Desarrollo de capacidades de CTel en las regiones

Actualmente se reconoce que hay disparidad regional en relación con las capacidades de CTel, tanto por la concentración de investigadores y grupos de investigación, como por la cobertura de IES en las cuatro áreas metropolitanas más grandes del país, que son Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla. En este sentido, los recursos de inversión de CTel para formación doctoral y proyectos de CTel se quedan en estas regiones, porque son las que cumplen con los indicadores para ello. Sin embargo, es necesario, fortalecer las capacidades de las demás regiones del país, para lo cual, se requiere abordar entre otras, las siguientes acciones:

- Diseñar e implementar convocatorias para financiar ACTI y I+D para aplicar en las regiones con menores capacidades de CTel para la solución de problemas específicos de éstas.
- Crear e implementar un “plan padrino” de manera que, mediante cooperación horizontal, una región apadrine a otra para el desarrollo de capacidades en CTel, con la participación de los gobiernos locales y las IES, apoyados por el Consejo Regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación. En este sentido, es fundamental aprovechar las sedes regionales que tienen muchas de las IES del país. Este tipo de acciones deben contar con su propio presupuesto de manera que no se afecte el presupuesto de las IES que apadrinan.
- Incentivar el relevo generacional en las regiones, formando a los futuros funcionarios públicos de municipios y departamentos, así como a empresarios, en áreas estratégicas de la región. De igual forma, para la formación, se requiere el concurso de las sedes regionales de las IES en el país; así mismo el involucramiento del gobierno local para la validación y apoyo a las actividades.
- Revisar los criterios de asignación de recursos a proyectos CTel financiados con los recursos del Sistema de Regalías, de tal forma que se prioricen aquellos proyectos que permitan el mejoramiento de capacidades de las regiones.
- Entregar a Colciencias la ejecución de los fondos provenientes de diversos organismos públicos, para que se asegure una inversión transparente y focalizada en la ejecución de la Política Pública y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

2.5. Seguimiento y evaluación de la PPCTel

El seguimiento a la PPCTel, no ha tenido un proceso riguroso a lo largo de la última década; de lo contrario, hubiera sido posible identificar las falencias en el momento oportuno y tomar las decisiones necesarias para corregir o prevenir aspectos que impidieran el logro de los objetivos de la política y el cumplimiento de las metas establecidas a 2019.

Por esta razón se proponen tres cursos de acción:

- 1) diseño e implementación de una batería de indicadores para medición de procesos, resultados, productos e impacto de la política CTel y levantamiento de líneas base;
- 2) evaluación de la productividad de investigadores, grupos y demás actores del SNCTel;
- 3) evaluación de la política pública de CTel.

2.5.1. Diseño e implementación de una batería de indicadores para medición de procesos, resultados, productos e impacto de la PPCTel y levantamiento de líneas base

Si bien la Política ha definido algunos indicadores, es necesario establecer una batería de indicadores de proceso, de resultado, de producto y de impacto de la PPCTel, con la periodicidad necesaria para que se tomen decisiones a tiempo que permitan ajustar y reorientar las acciones con miras al cumplimiento de objetivos y metas de la política CTel. Asimismo, la línea base para la medición de los resultados e impactos de la PPCTel es fundamental para identificar el avance de los indicadores, así como de la ejecución de la política misma. Para ello, es necesario considerar, como mínimo la siguiente información: programas y proyectos de Colciencias; productos y resultados de cada uno de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel) según lo establecido en la Resolución 1473 de 2016 (Colciencias, 2016a); tipologías de proyectos calificados como de carácter Científico, Tecnológico e Innovación para acceder a los Beneficios tributarios en CTel (Colciencias, 2016b).

Como complemento, es necesario establecer un mecanismo de articulación del Sistema de Información de Colciencias con el del MEN y las mismas IES, debido a que se han identificado inconsistencias en ellos, por la calidad y oportunidad con la que se alimentan esos sistemas de información.

2.5.2. Evaluación de la productividad de investigadores y grupos de las IES, así como de los demás actores del SNCTel

El estudio de productividad de investigadores y grupos de las IES así como de los demás actores del SNCTel está relacionada con la propuesta anterior, específicamente en relación con la medición de los productos y resultados de cada uno de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel) según lo establecido en la Resolución 1473 de 2016 (Colciencias, 2016a).

En el caso de los investigadores y grupos vinculados a las IES, podría realizarse desde las mismas IES de forma articulada con Colciencias y el MEN, en razón a que comparten información de las IES.

2.5.3. Evaluación de la PPCTel

La Política de CTel no ha sido evaluada totalmente, sino que se han hecho evaluaciones parciales, de modo que es necesario hacer una evaluación completa de ella. Para el efecto, se recomienda acoger la metodología SINERGIA, establecida por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), que contempla cinco categorías de evaluación: de operaciones (insumos y procesos), institucional, de resultados

(productos y resultados), de impacto y ejecutiva (DNP, 2014), que hace parte del Sistema de Planeación Colombiano.

Esta evaluación es necesaria porque es conveniente y relevante comprender el efecto de la política pública de CTel en el mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos y de las condiciones del sector productivo, esto es, en la reducción de los indicadores de pobreza y desigualdad, el crecimiento de las empresas, el avance en la sofisticación de las exportaciones, entre otros.

2.6. Síntesis de los posibles cursos de acción para ser implementados en las Instituciones de Educación Superior

Los cursos de acción expuestos en la tabla 2, esperan sembrar la semilla para que otros investigadores aborden con mayor profundidad una o varias de estas propuestas.

Tabla 2: Cursos de acción propuestos según fenómeno y problemática identificados

Fenómeno	Problemática	Cursos de acción propuestos
1. Institucionalidad	Pérdida de protagonismo de Colciencias y disminución de su presupuesto	Institucionalidad: <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento del rol protagónico de Colciencias • Definición de estrategias que garanticen la financiación de la PPCTel
	Desfinanciación de la PPCTel y ejecución heterogénea de recursos (en IES y regiones)	
2. Política PCTel y su relación con otras políticas públicas asociadas	Desarticulación de las agendas de conocimiento con las necesidades de las regiones y del país	<ul style="list-style-type: none"> • Articulación de la PPCTel con otras políticas públicas: • Definición de estrategias para articular las agendas de conocimiento con las necesidades de las regiones y del país • Definición de mecanismos para la articulación de la política pública de CTel con otras políticas públicas asociadas • Aprovechar las oportunidades para Colombia como invitada en la OCDE
	Desarticulación de la política pública de CTel con otras políticas públicas asociadas y discontinuidad de políticas entre gobiernos, asociado a la voluntad política	
3. Actores del SNCTel	Desarticulación de actores del SNCTel	<ul style="list-style-type: none"> • Diálogo y articulación de actores del SNCTel. • Identificación de roles y funciones de cada uno de los actores del SNCTel • Revisión y mejora de la aplicación del Modelo de Triple Hélice

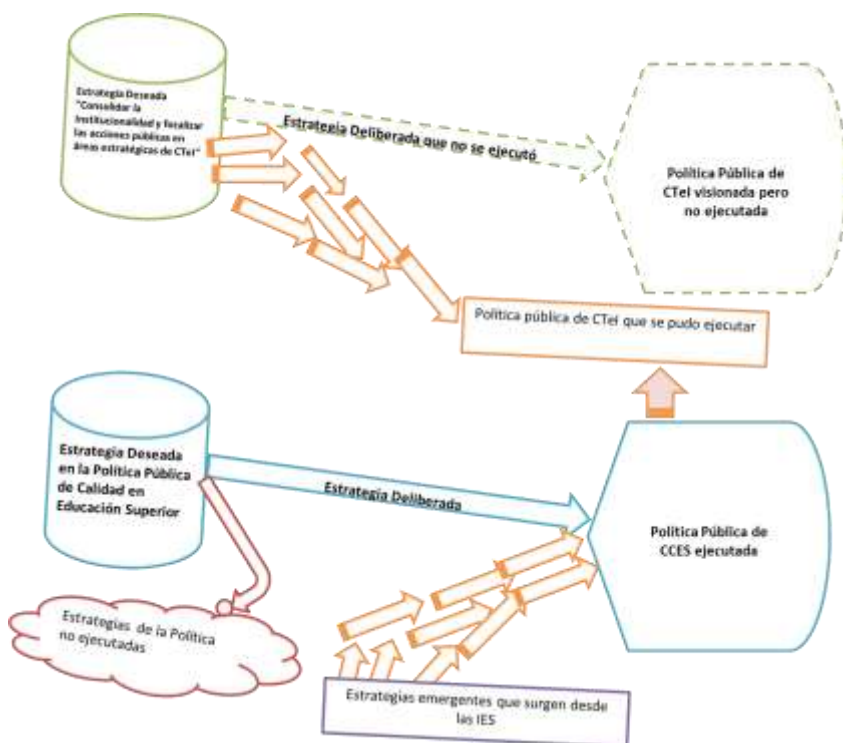
4. Capacidades en CTel de IES y regiones	Bajas capacidades de CTel en algunas IES Bajas capacidades de CTel en regiones y concentración de capacidades en otras	Desarrollo de capacidades de CTel en las IES y en las regiones: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de capacidades de CTel en las IES • Desarrollo de capacidades regionales en CTel
5. Seguimiento y evaluación de la política pública de CTel (PPCTel)	Débil seguimiento y evaluación a la política pública de CTel	Seguimiento y evaluación de la política pública de CTel (PPCTel): <ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implementación de una batería de indicadores para medición de procesos, resultados, productos e impacto de la política CTel y levantamiento de líneas base. • Evaluación de la productividad de investigadores y grupos de las IES así como de los demás actores del SNCTel. • Evaluación de la PPCTel.

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

Se comprueba un alto nivel de desalineación en la ejecución de la PPCTel, que se solapa con los resultados de la Política Pública de Calidad en Educación Superior liderada por el Ministerio de Educación Nacional, pues desde el 2003, las IES han tenido que fortalecer su estructura de investigación, para soportar el desarrollo de los programas de pregrado y posgrado, creando grupos de investigación y aumentando el número de investigadores, con el fin de cumplir los requisitos de condiciones básicas para operar (Registro calificado), y la Acreditación de alta calidad, con un presupuesto aún insuficiente por parte del Estado y las Empresas, para soportar las capacidades que hoy se han creado en Colombia.

Figura 3. Patrón de ejecución de la PPCTel y la PCES



Fuente: Elaboración del autor a partir de Mintzberg (1978)

En cuanto a la financiación del SNCTel, es recurrente encontrar un alto grado de inconformidad por parte de todos los agentes entrevistados, evidenciando que es claro que la PPCTel debe financiarse prioritariamente por el Estado en una etapa inicial y posteriormente por las empresas cuando se incremente la dinámica. En este sentido, se evidencia un importante aporte de las Instituciones de Educación Superior por dinamizar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, quienes buscando mejorar continuamente sus programas e instituciones para dar respuesta a los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional y la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior – CONACES (compuesta por miembros de las mismas IES), han contribuido de manera emergente al logro de las metas propuestas en la Política.

Así las cosas, los actores del SNCTel han generado un alto grado de desesperanza aprendida, que los lleva a mirar el Sistema con gran recelo, pues reconocen en Colciencias a una Institución que trata de cumplir muy bien su misión, pero que ha estado relegada por otros intereses del Gobierno Nacional. De esta forma las IES, han optado por marcar su propia ruta en la CTel, siendo críticos del Gobierno, por el estado de abandono o de apoyo marginal que ha recibido su talento humano que quiere aportar al desarrollo del País. Este proceso de adaptación evolutiva de las IES y sus programas responde a una dinámica de selección natural que explica el fortalecimiento o la desaparición de la oferta académica que no es capaz de responder a las demandas del entorno.

Los aspectos que limitan la pertinencia identificados con los expertos son: la baja financiación para actividades de CTel; el énfasis que se hace a la innovación, sin desarrollar suficientemente la ciencia y la tecnología; la obligatoriedad para mejorar en CTel para dar cumplimiento a la Política de Calidad en Educación Superior, los fallos en la continuidad de políticas y programas que han generado algún impacto; además por las debilidades en la infraestructura de soporte, como lo referencia Colciencias.

Pese a que Colombia, adoptó el modelo de interacción para el desarrollo de la CTel, en su modo dos de producción de conocimiento (transdisciplinar, teórico - práctico), denominado de Triple Hélice III, que según la clasificación propuesta por Leydesdorf y Etzkowitz (1998), que busca incorporar las experiencias en la creación de empresas de baja tecnología, a través de sus universidades en zonas deprimidas económicamente, la evidencia muestra un muy bajo nivel de articulación entre los actores del Sistema y la alta concentración de las capacidades en unas pocas ciudades del país, además de una débil relación entre la Universidad-Industria-Estado.

En los últimos años, los diversos agentes que conforman el Sistema de CTel en Colombia (Universidad – Empresa –Estado), han venido ejecutando recursos y desarrollando capacidades (de manera intencionada, inconsciente o emergente) en el marco mismo de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación y, además se evidencian avances significativos en la evolución de algunos indicadores a los que se refiere la Política, pero no se conoce la correlación entre los recursos y capacidades desarrolladas en CTel con el aumento en el PIB y específicamente con la reducción de los indicadores de pobreza y desigualdad, analizados.

Buscando comprender la razón por la que se llegó a esta situación, se recurrió a los conceptos de Mintzberg & Waters (1985) sobre los patrones que se han formado en el desarrollo de la Política, se concluye que en Colombia, para las IES, la PPCTel ha tenido una limitada pertinencia y un bajo grado de efectividad, pues aunque se evidencia entre los expertos que está bien formulada (como una estrategia intencionada), ha sido pésimamente ejecutada y los avances y logros en metas, corresponden más a estrategias emergentes que coinciden con la ejecución de otras Políticas como la de Calidad en Educación Superior.

BIBLIOGRAFÍA

- Colciencias. (2016). *Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Documento No. 1602 (Anexo de Resolución 1473 de 2016)*. Bogotá.
- Colciencias. (2016a). Resolución 1473 de 2016. Política de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Colombia.
- Colciencias. (2016b). Acuerdo 14 de 2016. *Por el cual se unifican los Acuerdos 09, 10 Y 12 del Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en CTel*. Bogotá, Colombia. Obtenido de http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/acuerdo14-2016-beneficios-tributarios.pdf
- Congreso República de Colombia. (23 de enero de 2009). Ley 1286 . *Por la cual se modifica la ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo y se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Bogotá, Colombia.
- Congreso República de Colombia. (6 de julio de 2017). Ley 1838. *Por la cual se dictan normas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación mediante la creación de empresas de base tecnológica (Spin Offs)* . Bogotá, Colombia.
- DNP. (2005). *Visión Colombia II Centenario: 2019*. Bogotá: DNP.
- DNP. (2009). *CONPES 3582*. Bogotá: DNP.
- DNP. (2014). Guía metodológica para el Seguimiento y la Evaluación a Políticas Públicas. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Cartilla%20Guia%20para%20Seguimiento%20y%20Evaluaci%C3%B3n%20Ago%2013.pdf>
- OCDE. (2016). *Inversión pública más eficiente en Colombia. Mejorar la gobernanza multinivel. Resumen*. OCDE.