



Consultoría para
Sistemas de Innovación

**PROPUESTA DE CONFIGURACIÓN Y ASIGNACIÓN DE ROLES Y
RESPONSABILIDADES DE LAS ENTIDADES DEL GOBIERNO
NACIONAL EN MATERIA DE INNOVACIÓN, TRANSFERENCIA DE
CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA (TCT) Y EMPRENDIMIENTO**

BOGOTÁ, 2018



Consultoría para
Sistemas de Innovación

TARANA

Consultores Internacionales

Andreas Kurt- Líder de la Consultoría

Juan Rogers – Asesor Internacional

Georgia Tech Research Corporation

Jan Youtie

Philip Shapira

Consultores Nacionales

Alba Rocío Sarmiento Arias - Gerente de Proyecto

Diana Vivas Francesconi- Asesor y Facilitador

Manuel Antonio Guerrero- Abogado especializado en Propiedad Intelectual

Yelitza Cárdenas Rojas- Asesor Nacional

Amel Restrepo Casas- Documentador

Mónica Aimee Morales Rodríguez- Asesor

Agradecimientos

Tarana expresa sus agradecimientos a las siguientes personas que colaboraron durante las diferentes fases de la consultoría.

SWISSCONTACT

Norma Cecilia Rivera- Gerente Swisscontact

Claudia Janneth Sepúlveda Robles- Coordinadora General Programa Colombia más Competitiva

Paula Toro- Asesora Programa Colombia más Competitiva

Alta Consejería Presidencial para el Sector Privado y Competitividad

Fernando Henao Velasco

José Wilmar Linares Sánchez

Contenido

Prólogo.....	6
1. Observaciones metodológicas	12
2. Modelo sistémico	17
2.1 Factores clave para un modelo sistémico.....	24
2.2 Innovación como motor para el desarrollo productivo	27
2.3 Conceptos de innovación, emprendimiento y TCT.....	30
3. Condiciones ideales para innovadores	34
4. Conclusiones analíticas del SNI colombiano.....	43
5. Herramientas de gobernanza.....	58
6. Recomendaciones.....	82
6.1 Propuesta de asignación de roles y responsabilidades de las entidades del gobierno nacional en materia de innovación, emprendimiento y transferencia de conocimientos y tecnologías.....	82
6.2 Recomendaciones para la conversión de política pública a gestión pública	91
6.3 Recomendaciones a nivel de política pública.....	93
6.4 Recomendaciones al nivel de la gestión pública	95
6.5 Recomendaciones al nivel de la cultura	97
Epílogo	100
Glosario	102
Siglas	109
Bibliografía.....	110

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Conversión de política pública a gestión pública	12
Ilustración 2. Concepto metodológico de Chandler.....	14
Ilustración 3. Enfoque neoclásico	20
Ilustración 4. Enfoque sistémico	22
Ilustración 5. Facilitadores en un modelo sistémico.....	23
Ilustración 6. Factores clave de un modelo sistémico	25
Ilustración 7. Innovación como motor de la productividad	29
Ilustración 8. Categorías de empresa.....	35

Ilustración 9. Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación	55
Ilustración 10. Herramientas de gobernanza	59
Ilustración 11. Criterios para el diseño de programas sostenibles de innovación.....	78
Ilustración 12. Propuesta de distribución institucional	90

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. CONPES relacionados con innovación	44
Tabla 2. Responsabilidades en materia de innovación, emprendimiento y TCT	46

Prólogo

Un Sistema Nacional de Innovación (SNI) es un sistema muy complejo en tanto hay conjuntos de actores muy distintos involucrados en los procesos innovadores, cada uno con mentalidades, prioridades y metas diferentes y sin un espacio natural en el cual puedan reunirse, concertar y trabajar en conjunto. Esta complejidad se ve además multiplicada por las diferentes regiones que componen un país, cada una con recursos, potenciales, culturas y estructuras muy distintas.

En *The Theory and Practice of Innovation Policy* (2010) Stefan Kuhlmann describe la interdependencia entre el gobierno, el sector privado y la producción de conocimiento como un baile; cada intervención, o falta de ella, determina si hay o no interacción entre los actores y cómo esta ocurre. Por ejemplo, una simple norma sobre la higiene de las cocinas de los restaurantes puede abrir nuevos mercados para nuevas empresas, al tiempo que abre la posibilidad de incluir investigaciones universitarias sobre microorganismos; los buenos sistemas son aquellos que motivan a estos actores a encontrarse.

La naturaleza compleja de este conjunto de actores y la falta de espacios naturales para su interacción en un SNI impone al gobierno un rol desafiante porque tiene que gestionar un ecosistema en el cual las dinámicas clásicas de implementación de políticas y normativa no aplican necesariamente.

Una analogía¹ útil para entender de qué manera deberían los gobiernos realizar sus intervenciones en materia de innovación es pensar en la forma en la que se preservan las especies. Si uno quisiera que una especie de ave exótica sobreviviese la intervención no se haría en el nivel de sus actividades reproductivas. Al contrario, los esfuerzos estarían enfocados en garantizar que el hábitat del ave provea todos los factores críticos de éxito

¹ [Volver P.58](#)

para supervivencia, brindando así un entorno en el cual el ave pueda reproducirse y sobrevivir por sí misma. Al igual que en un sistema de innovación no siempre habría claridad sobre cuáles son las necesidades reales y concretas del ave por lo que sería necesario observar, medir y aprender a fin de depurar las intervenciones y adaptarlas para que respondan a dichas necesidades. Algunas de las intervenciones pueden proveer elementos que no existen en el ecosistema, ya sea porque jamás existieron o porque dejaron de hacerlo; en el contexto de la innovación estas ausencias serían fallas del mercado o el sistema. Otras intervenciones pueden ayudar a que el ave encuentre algo cuya existencia desconocía; que en el contexto de la innovación serían fallas o asimetrías de información. A mayor conocimiento del ecosistema se hace evidente un mayor abanico de posibilidades para transformar el comportamiento de la especie y hacerla adoptar y adaptarse a condiciones marco mejoradas por las intervenciones.

En configuraciones complejas, como los ecosistemas biológicos o los sistemas de innovación, la gobernanza necesita de estrategias para el largo plazo, la habilidad para aprender de forma conjunta con los actores y un conjunto de herramientas de gobernanza con flexibilidad suficiente para adaptarse. A lo largo de este documento se expondrán los diferentes factores críticos de éxito que determinan una buena gobernanza para así cerrar con las recomendaciones para una asignación de roles y responsabilidades institucionales.

Este documento busca combinar características de la actual gobernanza del SNI colombiano con algunos instrumentos conceptuales y mejores prácticas internacionales proponiendo así un conjunto de recomendaciones para un mejor sistema.

Este documento es el resultado de un proyecto ejecutado entre marzo 1 y octubre 6 del año 2018, en cooperación cercana entre la Alta Consejería Presidencial para el Sector Privado y la Competitividad, Swisscontact y Tarana.

El proyecto ha sido diseñado en el marco del programa Colombia+Competitiva, una iniciativa operada por Swisscontact, la Fundación Suiza para la Cooperación del Desarrollo Técnico y promovido por la Secretaría de Estado de Asuntos Económicos de Suiza (SECO) en alianza con el Gobierno de Colombia.

Colombia+Competitiva tiene el propósito de apoyar el mejoramiento de la competitividad de la economía y la diversificación de sus exportaciones a través del fortalecimiento del sector productivo y la creación de un ambiente favorable para los negocios. El programa cuenta con un componente denominado “Facilidad de Apoyo a Reformas” el cual, en una decisión conjunta con el gobierno colombiano, se ha alineado con la Política de Desarrollo Productivo (PDP) plasmada en el documento CONPES 3866. De este contexto surge la necesidad de contratar unos servicios de consultoría por parte de Swisscontact en cooperación con su contraparte del gobierno colombiano, la Alta Consejería Presidencial para la Innovación y la Competitividad, y con el apoyo de la Dirección de Innovación y Desarrollo Empresarial del Departamento Nacional de Planeación, para diseñar una propuesta de configuración y asignación de roles y responsabilidades de las entidades del Gobierno Nacional en materia de innovación, emprendimiento y transferencia de conocimientos y tecnologías (TCT).

El resultado de la consultoría debería permitir el cumplimiento de las metas relacionadas con las líneas de acción para mejorar las capacidades de innovación, emprendimiento y TCT de las unidades productoras definidas en el CONPES 3866.

- **Transferencia de conocimiento y tecnología.** Línea de acción 1. Preparar el aparato productivo para el aprovechamiento de la transferencia de conocimiento y

tecnología, y promover el desarrollo de la oferta y la demanda de servicios de transferencia de conocimiento y tecnología.

- **Innovación y emprendimiento.** Línea de acción 2. Aumentar la actividad innovadora y el emprendimiento en el aparato productivo.
- **Financiamiento.** Línea de acción 4. Profundización en mecanismos de apoyo financiero a la innovación y el emprendimiento

El alcance de esta contratación se enfocó en la construcción de una propuesta de asignación de roles y responsabilidades en materia de innovación, emprendimiento y TCT. La propuesta debería comprender elementos de las entidades del Gobierno Nacional involucradas e incorporar el nivel regional para armonizar la gobernanza del SNCCTI. Además, la propuesta debe buscar soluciones para lograr la coordinación entre entidades; en otras palabras, eliminar las fallas de coordinación para una mejor implementación de la política de largo plazo en Colombia en lo correspondiente a innovación, emprendimiento y TCT. Para lograr este resultado la consultoría incluye algunos análisis puntuales como:

- Revisión de antecedentes normativos y de política
- Revisión de instrumentos de política pública
- Análisis de la capacidad institucional

Posteriormente, las entidades responsables del ciclo de política de innovación, emprendimiento y TCT participaron en la construcción colectiva de la propuesta, aplicando una metodología de promoción de la gestión del cambio. A través del diligenciamiento de un cuestionario semiestructurado, que tenía como objetivo identificar la capacidad institucional y los roles, así como la participación en grupos focales, donde se recogió el conocimiento de los equipos técnicos al interior de las instituciones, con el fin de crear un sentido de trabajar juntos para un mismo sistema, para el mismo objetivo.

Cada uno de los análisis contribuye a entender cómo funciona el Sistema Nacional de Innovación (SNI) colombiano y de donde provienen sus disfunciones, ayudando así a definir y justificar las recomendaciones que se presentan en este documento. Sin embargo, de acuerdo al tiempo de ejecución del proyecto, ninguno de estos análisis puede ser considerado como un estudio profundo o concluyente en sí mismo.

En paralelo, una Revisión de Mejores Prácticas Internacionales ha sido elaborada en cooperación con el Georgia Tech Institute en Atlanta, EE. UU., proveyendo buenos y malos ejemplos de programas de innovación y sus marcos legales y organizacionales de Chile, el estado de Georgia, EE. UU., Inglaterra y Suiza. Estos ejemplos pueden servir como una fuente de inspiración o de discusión a futuro.

Durante el desarrollo de la consultoría se hizo evidente que en el SNI colombiano hay una falta de integralidad en conceptos y definiciones de términos clave que en algunos casos resulta incluso contradictoria. Es por esta razón que el presente documento se toma un espacio para explicar un conjunto de conceptos y herramientas que puedan ser usados para unificar las interpretaciones al interior del SNI. Además, el documento propone un glosario de términos usados para dilucidar dichos conceptos.

La estructura del documento comprende dos partes principales. La primera parte, relativamente corta, contiene dichas aclaraciones conceptuales y las recomendaciones objetivo del proyecto. A su vez, estas recomendaciones se dividen en varios niveles que comprende el marco normativo y de política, el diseño estratégico e implementación de programas de innovación, aspectos culturales del SNI y culmina con la asignación de roles y responsabilidades institucionales. Así mismo, la primera parte ofrece vínculos constantemente a la [segunda parte](#) que consiste en una colección de documentos parciales más profundos, llamados vínculos, que permiten al lector interesado alcanzar mayor profundidad sobre los distintos análisis hechos por Tarana a lo largo de la consultoría y que justifican las recomendaciones.



Consultoría para
Sistemas de Innovación

1. Observaciones metodológicas

Política pública y gestión pública

Detrás de la formulación del objetivo general del proyecto yace una pregunta sobre cómo implementar correctamente una política de innovación. El gráfico que se muestra a continuación, basado en el trabajo de Schedler, Kuno & Proeller en *New Public Management (2000)*, compara y combina algunos de los aspectos principales de dos razonamientos diferentes para consolidar un sistema: el de la política pública y el de la gestión pública.

Ilustración 1. Conversión de política pública a gestión pública²



Fuente: elaboración propia

² [Volver P.59](#), [Volver a P.61](#) y [Volver P.82](#)

El razonamiento detrás de la política pública, representado por el círculo superior de la gráfica, establece como un objetivo general la creación de un marco legal apropiado, combinado con objetivos y metas específicas que formulan un razonamiento operativo que ha de servir como guía para las entidades públicas encargadas de la implementación de dichas políticas. En el círculo inferior del gráfico se encuentra representado el razonamiento de las entidades encargadas de implementar, es decir la perspectiva de la gestión pública que se encarga de concretar las políticas y documentos legales en instrumentos que expresen la voluntad detrás del diseño de la política y cumplan con las metas y objetivos planteados. Adicionalmente, el gráfico ilustra la forma en la que el sistema se retroalimenta: el grado de cumplimiento de las metas, medido a través de indicadores elegidos durante el diseño estratégico de la intervención, debería servir como la base sobre la cual realizar la evaluación de impacto de las intervenciones públicas. Esta evaluación a su vez debe ser la herramienta fundamental para la adaptación continua de los instrumentos, pero también de las metas, objetivos y marcos de política y normatividad. La funcionalidad o disfuncionalidad de la gobernanza depende en gran medida del grado de conversión de la perspectiva de la política a la perspectiva de la gestión y viceversa.

Estructura, procesos, estrategias y cultura

Acudiendo al concepto clásico del diseño organizacional propuesto por Chandler en *Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise* según el cual se establece que “la estructura sigue a los procesos, y los procesos siguen a las estrategias” (Chandler, 1962) es posible afirmar que en este contexto el diseño e implementación de instrumentos para la innovación – procesos– son una consecuencia de la combinación entre el marco legal y de política y los objetivos y metas planteados –estrategias–. En esta medida, un paso hacia mejores, más efectivas y más eficientes formas de implementación

de la política pública sería conseguir un nivel de conversión entre los dos razonamientos representados en el gráfico. Desde la política hacia la implementación esta conversión incluye la concreción de metas que ayuden a definir de forma más precisa cómo implementar las políticas; en el sentido contrario, esta conversión implica que los datos generados por el cumplimiento de las metas y por la medición de impacto del instrumento sean analizados para determinar la efectividad y eficiencia de la intervención.

Esta labor de conversión entre el razonamiento de la política y la gestión pública es en esencia el rol implícito de la institucionalidad de cara al Sistema Nacional de Innovación (SNI). Pero es además el nivel de resultados que se espera de esta consultoría: una asignación de roles institucionales que ayude a implementar tres acciones específicas de la Política de Desarrollo Productivo (PDP), plasmada en el documento CONPES 3866. Volviendo sobre el dogma propuesto por Chandler es posible añadir que las instituciones del sistema corresponden al nivel de estructura del diseño organizacional y afirmar, nuevamente que la estructura sigue a los procesos, y los procesos siguen a las estrategias.

Ilustración 2. Concepto metodológico de Chandler



Fuente: elaboración propia

No obstante, la literatura también expresa que las instituciones en sí mismas no proveen la conversión entre política y gestión pública. Como bien proponen Thom y Ritz en *Gestión pública: conceptos innovadores para el liderazgo en el sector público* (2016), a través de conceptos del desarrollo organizacional, la cooperación interinstitucional y la participación activa de los equipos técnicos de las entidades resulta fundamental de cara a la implementación de las políticas públicas. En la misma línea, otros factores críticos de éxito sobre los que hacen énfasis los autores son elementos estructurales como procesos concertados para la toma de decisiones y plataformas para el intercambio y capitalización de experiencias institucionales. En esencia, se rescata la necesidad de la consolidación de una cultura de comunicación y cooperación interinstitucional vital para la conversión entre política y gestión pública. Por lo tanto, es necesario añadir un nivel adicional al concepto metodológico de Chandler y afirmar que la estructura sigue los procesos, los procesos siguen a las estrategias y las estrategias siguen a la cultura.

Estructuración metodológica

Es esta la lógica que fue adoptada por el equipo de Tarana como elementos estructurales que permiten desarrollar el objetivo del proyecto. En una primera instancia se analizó el marco legal y de política para la innovación, emprendimiento y transferencia de conocimiento y tecnologías (TCT), buscando exponer su estructura, posibles contradicciones o vacíos y su accesibilidad tanto para los usuarios del sistema como para su institucionalidad. Además, de este proceso también se extrajeron las funciones institucionales y los documentos legales que las legitiman. Este proceso de revisión normativa constituye la base para las recomendaciones en el nivel de estrategia del SNI colombiano. Posteriormente, se analizaron los instrumentos y programas para la innovación, emprendimiento y TCT frente a las estrategias planteadas por el marco político y normativo. Además, esta información fue cotejada tanto con la información presentada en el *Análisis funcional y de gobernanza del gasto público en ciencia, tecnología e innovación*

en Colombia realizado en conjunto por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Banco Mundial, como con la información de Chile, el estado de Georgia (USA), Inglaterra y Suiza recogida en el análisis de mejores prácticas internacionales. La suma de toda esta información constituye la base sobre la cual se construyeron las recomendaciones a nivel de procesos. Toda esta información, combinada con la retroalimentación institucional obtenida por medio de talleres realizados con el personal técnico de las entidades y por medio de cuestionarios semi-estructurados, permitieron construir una imagen panorámica sobre la realidad operativa de las instituciones que hacen parte del sistema: sus dificultades y obstáculos frente a la implementación, sus problemas técnicos y sus vacíos y diferencias conceptuales a nivel interinstitucional. Este conjunto de insumos sirvió para construir las recomendaciones a nivel de estructura. Finalmente, habiendo adaptado el concepto metodológico propuesto por Chandler, y con todos los insumos ya mencionados fue posible consolidar una visión profunda sobre aspectos culturales del SNI en diferentes niveles como la cultura del sector público que dificulta la coordinación interinstitucional y las perspectivas a largo plazo; las diferencias culturales entre gobiernos regionales y centrales; y la importancia de los climas locales de innovación para la economía nacional.

Estas observaciones metodológicas resultan fundamentales pues fueron la base de la consultoría. Estas no sólo son el sustento del proyecto, sino que además determinan la estructura y el contenido de las recomendaciones presentadas al final del documento que constituyen el objetivo central de la consultoría.

2. Modelo sistémico

En la búsqueda por esclarecer cuáles son las condiciones necesarias para el desarrollo de la innovación en un país resulta útil entender qué es un sistema de innovación y cuál es el origen del concepto. Un buen punto de partida son las construcciones teóricas de los sistemas de innovación de los años 90 pues toman como premisa que el desarrollo tecnológico es generado por la interacción entre las empresas, sus proveedores, los consumidores, la academia y las instituciones (Jiménez–Narváez, 2005). Esta premisa resulta fundamental ya que implica un giro copernicano frente a las nociones más ortodoxas de la innovación que consideraban el desarrollo tecnológico como un producto concreto de la investigación y el desarrollo del conocimiento. El giro resulta crucial en tanto amplía el marco de actores involucrados en los procesos que llevan a la innovación. Pero, además, su valor también reside en resaltar la importancia no solo de ese amplio conjunto de actores sino de darle protagonismo también a la manera en que se relacionan.

Triple Hélice

Estas primeras consideraciones teóricas serían la base para la construcción del modelo sistémico que desde mediados de la década del 2000 empezó a formar parte de los discursos de las políticas públicas. Este parte del reconocimiento de la existencia de una intrincada red de interacciones alrededor del proceso innovador y de la interrelación de un conjunto de actores considerablemente distintos en tanto tienen expectativas, objetivos y motivaciones diferentes. En esta misma línea, el modelo reconoce que la innovación no puede ser estudiada desde un único enfoque, actor o tecnología, sino que su consideración debe ser más amplia, interdisciplinaria y debe partir del reconocimiento de la retroalimentación producto de las interacciones entre ciencia, tecnología, políticas y mercado (Edquist, 2005). A fin de esclarecer cómo deberían ser estas relaciones es

necesario partir de un reconocimiento de todo el conjunto de actores que componen el sistema.

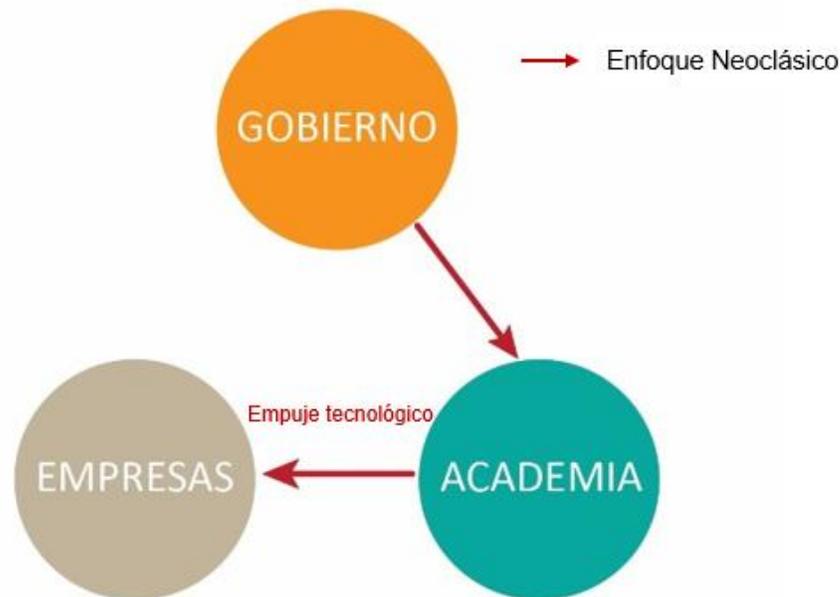
Para este fin, el modelo de la triple hélice, introducido por primera vez por Henry Etzkowitz, resulta bastante útil. Este modelo considera tres esferas dentro de las cuales se agrupan los actores de un SNI: la primera esfera es la esfera de las empresas que reúne una amplia gama de actores que va desde el emprendedor más pequeño hasta la empresa más grande y consolidada. Es en este conjunto de actores donde, de acuerdo al modelo sistémico, tiene lugar la innovación pues es el empresario quien se encuentra en la búsqueda constante de nuevas y mejores oportunidades de negocio que le traigan un mayor beneficio económico y quien toma el riesgo de invertir en ellas. En medio de este proceso de búsqueda el empresario encuentra nuevos conocimientos o tecnologías que le permitan ya sea mejorar sus procesos de producción o producir bienes y servicios con mayor valor agregado, aumentando en ambos casos su productividad y alcanzando una ventaja competitiva. En este punto se puede involucrar la segunda esfera de actores, la de la academia, que comprende todo el conjunto de actores encargados de expandir la frontera del conocimiento, tales como universidades, centros de investigación y unidades de I+D+i. La labor de este grupo de actores frente al sistema es generar nuevos conocimientos y tecnologías que puedan ser utilizados por el empresario para el aumento de su productividad. Finalmente, la tercera esfera comprende a todos los actores gubernamentales, es decir las instituciones estatales o regionales encargadas de solucionar las fallas de mercado que detienen a los demás actores en algún punto del proceso innovador y que no permiten la correcta retroalimentación del ecosistema.

Perspectiva neoclásica

Una vez esclarecido el conjunto de actores que componen un SNI es posible profundizar sobre la manera en que estos actores deben relacionarse para dar paso a la innovación. Uno de los principales aportes del desarrollo teórico de los sistemas de innovación es la consideración de las relaciones entre la esfera de las empresas y la esfera de la academia como relaciones de oferta y demanda. El empresario, en su búsqueda de mejores oportunidades de negocio, es quien demanda conocimientos y tecnologías para mejorar sus procesos productivos. Esta demanda de conocimiento y tecnología puede ser suplida por la esfera de actores de la academia como investigadores naturales, universidades, centros de investigación o unidades de I+D+i al interior de grandes empresas, que por medio de la investigación llegan a soluciones novedosas que pueden ser usadas por el empresario para obtener una ventaja competitiva en el mercado.

En esencia hablamos de un proceso de transferencia de conocimientos y tecnologías (TCT) que puede ocurrir de dos maneras distintas. La primera es lo que la teoría denomina el proceso de *empuje tecnológico* en el cual la universidad o centro de investigación realiza una investigación por motivación propia que arroja un resultado con suficiente potencial para la innovación. Una vez identificado este potencial el hallazgo pasa de la academia a ser ofrecido a las empresas para que estas usen el nuevo conocimiento o tecnología para aumentar su productividad. Promover la TCT desde la perspectiva de los actores académicos sería promover los procesos de empuje tecnológico dando a las instituciones generadoras de conocimiento incentivos y financiación.

Ilustración 3. Enfoque neoclásico



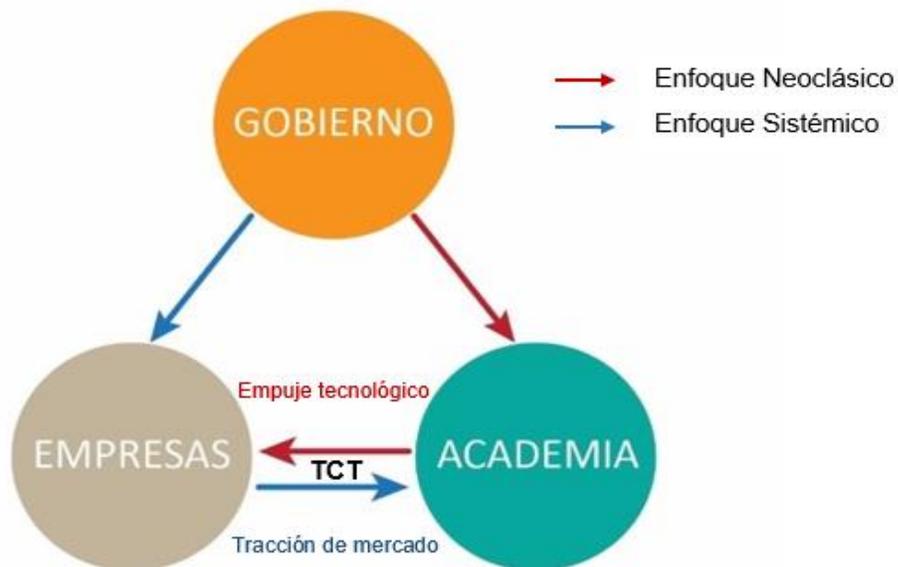
Fuente: elaboración propia

Previo a la existencia y desarrollo del modelo sistémico el enfoque neoclásico era el referente teórico imperante en el mundo. Este concebía que la innovación era la consecuencia necesaria del aumento de estímulos a la investigación y de las estrategias de *empuje tecnológico*. En este sentido, el modelo configuraba todos los esfuerzos gubernamentales en fortalecer las instituciones académicas, centros de investigación y demás con miras a desarrollar la mayor cantidad de conocimiento y tecnología posible. Esto bajo el supuesto de que todo conocimiento relevante sería adoptado por las empresas para mejorar su productividad. Sin embargo, en la realidad el enfoque neoclásico no funcionó puesto que, aunque podía existir una oferta considerable de conocimiento y tecnología o bien esta no se ajustaba a las necesidades productivas de las empresas o estas no tenían la capacidad para adoptarla; en ambos casos, la demanda de conocimientos y tecnologías no correspondía a la oferta. Por esta razón, el enfoque neoclásico se mostró insuficiente en tanto no permitía alcanzar un equilibrio en la relación de oferta y demanda entre los

actores académicos y empresariales dificultando su cooperación y el desarrollo de la innovación.

Posteriormente, los desarrollos teóricos del modelo sistémico construirían sobre los avances hechos por el enfoque neoclásico. Considerando la importancia del equilibrio entre oferta y demanda el modelo sistémico no propone una eliminación del proceso de *empuje tecnológico* y de la inversión gubernamental en la producción de conocimiento. Al contrario, lo que se propone es una estructura de inversión y apoyo a los actores empresariales que permita entender cuáles son sus necesidades, sus obstáculos, sus problemas y sus ideas, pues el conocimiento de estos factores constituye la base para entender qué se necesita para aumentar su productividad. El reconocimiento de la demanda da paso a un proceso de TCT, distinto al *empuje tecnológico*, denominado *tracción de mercado* en el cual el empresario, con todo el conocimiento de su demanda y sus necesidades, establece cooperaciones para encontrar o desarrollar soluciones tecnológicas que aumenten su productividad. La ventaja de la tracción de mercado por encima del empuje tecnológico es que es un proceso en el cual el conocimiento que se produce es más apto de ser aplicado en tanto está respondiendo a necesidades reales e inminentes del empresariado. Sin embargo, el modelo defiende la existencia de ambos procesos en tanto empoderan los conjuntos de actores y su coexistencia permite instaurar bases fuertes para que a futuro las relaciones de oferta y demanda sean equilibradas dando paso a un número elevado de cooperaciones entre actores distintos.

Ilustración 4. Enfoque sistémico

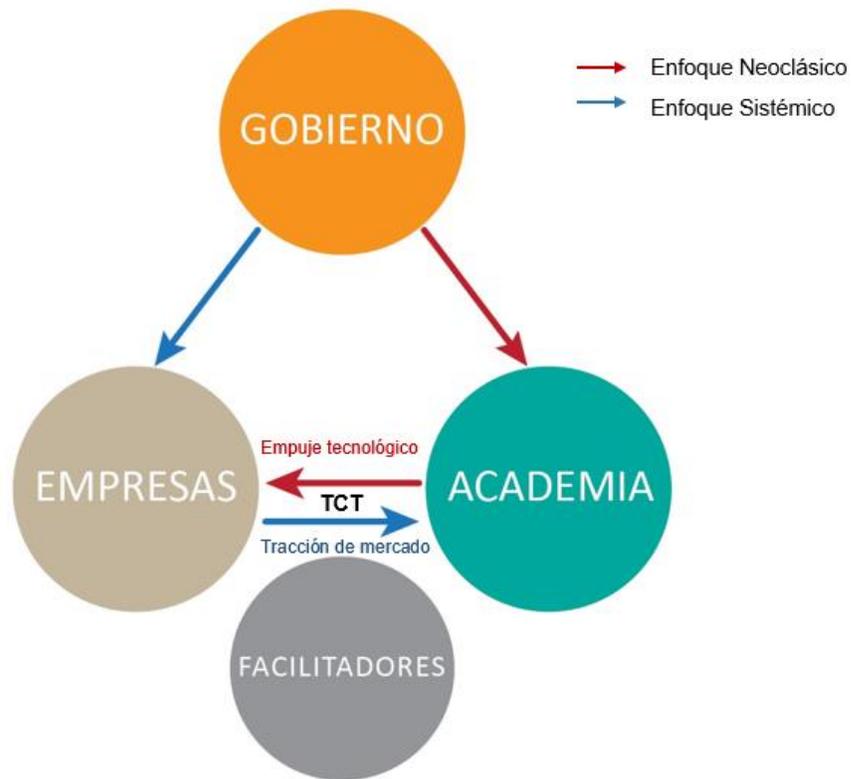


Fuente: elaboración propia

No obstante, es importante aclarar que el encuentro entre actores que posibilita los procesos de TCT no es algo que ocurra de manera natural en tanto involucra un conjunto de usuarios considerablemente distintos. Estas diferencias surgen debido a que las empresas y la academia tienen manejos distintos del lenguaje y el tiempo, y defienden expectativas, objetivos, posturas y conocimientos diferentes. A este respecto el modelo sistémico considera la necesidad de una cuarta esfera de actores, la de los facilitadores, que se ubica entre la academia y las empresas y cuya labor, como bien su nombre lo indica, es facilitar los procesos de TCT. En una primera instancia los facilitadores se encargan de dirigir el encuentro entre empresarios y academia para la TCT, ya sea desde estrategias de para *empuje tecnológico* o para *tracción de mercado*. Una vez tendidos los puentes la labor del facilitador es mediar entre los diferentes actores mediante el manejo del tiempo, las

expectativas y los contratos de forma tal que ambas partes vean representados y atendidos sus intereses.

Ilustración 5. Facilitadores en un modelo sistémico



Fuente: elaboración propia

En un SNI maduro la demanda y oferta de conocimientos es suficiente para consolidar un mercado alrededor de la facilitación de TCT que permite la creación de firmas que suplan esta necesidad para las empresas y Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) que lo hagan para las instituciones académicas y centros de investigación. No obstante, mientras las relaciones de oferta y demanda tecnológica y de conocimientos sean insuficientes el mercado no puede sustentar la existencia de facilitadores privados. En esta medida, hace

parte del rol del gobierno suplir esta necesidad para contribuir a la construcción de relaciones fuertes entre empresas y academia.

2.1 Factores clave para un modelo sistémico³

En la teoría se reconoce que además de una correcta identificación de los actores y de las dinámicas que determinan sus relaciones para que un sistema de innovación se desarrolle apropiadamente debe cumplir con otros requisitos adicionales. En su trabajo Anna Bergek reconoce un total de siete factores fundamentales (Bergek ctd. En: Smits, Kuhlmann & Shapira) que determinan el correcto desarrollo de los sistemas de innovación. De esta lista resulta importante rescatar tres definiciones pues contribuyen a justificar las recomendaciones de roles y responsabilidades ofrecidas al final del presente documento. Estos son: i) el desarrollo del conocimiento y su difusión; ii) la influencia en la dirección de búsqueda e identificación de oportunidades; iii) la experimentación empresarial y el manejo del riesgo y la incertidumbre.

³ [Volver a P.61](#)

Ilustración 6. Factores clave de un modelo sistémico



Fuente: Basado en Bergek ctd. En: Smits, Kuhlmann & Shapira

El desarrollo del conocimiento y su difusión es un factor clave para cualquier sistema de innovación debido a que el aprendizaje y la creación de conocimiento son transversales a todo el sistema. Estos ocurren a diferentes niveles, involucrando distintos conjuntos de actores, de manera constante y en forma de información tecnología, habilidades de gestión, conocimiento sectorial e intersectorial, novedades científicas, entre otros. El aprendizaje es un factor de éxito determinante para todos los actores del sistema y debe ocurrir entre todas las combinaciones posibles de actores de acuerdo al paradigma del baile propuesto por Kuhlman. Por medio del aprendizaje constante las empresas y los proveedores de conocimiento pueden ser más innovadores, pero también el aprendizaje permite a los facilitadores y al gobierno mejorar en tanto pueden capitalizar sus experiencias, aprendiendo a partir de las buenas y malas prácticas y las nuevas tendencias al interior del sistema.

En este sentido, un aspecto importante para la consolidación de un sistema de innovación es la inversión en espacios de aprendizaje de diferentes niveles, cada uno con dinámicas y enfoques distintos que se ajusten a los actores participantes. Pero, además, es importante invertir en la interconexión de estos espacios de aprendizaje en aras de consolidar una infraestructura de inteligencia estratégica transversal al SNI que permita la circulación del conocimiento entre los diferentes actores y su posterior retroalimentación.

El segundo factor clave para el desarrollo apropiado de un SNI es la influencia en la dirección de búsqueda e identificación de oportunidades. Comúnmente se asume que las oportunidades de innovar nuevas y rentables son descubiertas de forma automática por las empresas innovadoras. Sin embargo, estas oportunidades de innovar rara vez se presentan de forma transparente y la información existente que conduce a ellas puede ser interpretada de formas muy distintas (Metcalf, 2007). Por esta razón, la identificación de oportunidades, y con ella la articulación de la demanda, han sido campos sobre los cuales los gobiernos han ejercido influencia mediante la creación de incentivos o presiones para que las empresas inviertan en campos de la innovación que consideran deseables de acuerdo con su interpretación de la información existente. Este tipo de intervenciones son vistas como enfoques *top-down* que resultan en programas que delimitan qué tipos de innovación son “buenos” o “útiles” y por lo tanto deben ser financiados. Por otro lado, es importante entender que las empresas tienen también sus propias ideas, necesidades e interpretaciones que, para poder ser materializados, requieren un enfoque *bottom-up*, es decir, en donde la intervención pública cree programas basados en la demanda que partan de las necesidades del empresario. Los SNI exitosos son aquellos capaces de encontrar un balance en constante cambio entre instrumentos *top-down* y *bottom-up* que permitan identificar oportunidades de innovación nuevas y existentes.

El tercer factor que se rescatará del trabajo de Berker *Functionality of Innovation Systems as a Rationale for and Guide to Innovation Policy* (2008), es la gestión empresarial del riesgo y la incertidumbre. Si bien es cierto que los empresarios pueden beneficiarse económicamente del comportamiento innovador, independientemente de cualquier ganancia futura, las actividades de innovación implican una inversión inicial de tiempo y dinero que representan un riesgo que es asumido por el empresario. El fomento a la innovación necesariamente implica diseñar mecanismos para minimizar este riesgo y facilitar los procesos innovadores. Una fuente de reducción de riesgo e incertidumbre son los espacios de aprendizaje mencionados anteriormente. Otro factor importante de reducción de riesgo es permitir al empresario experimentar, cometer primeros errores y capitalizar los aprendizajes para familiarizarse con nuevas tecnologías y conocimientos. Eventualmente, otro mecanismo de reducción de riesgo es influenciar aspectos del mercado para asegurar que las producciones iniciales de una empresa que esté innovando sean vendidas. Las intervenciones públicas, ya sean en la forma de programas de innovación, incentivos tributarios o regulaciones del mercado tienen que tener en cuenta que facilitar la gestión empresarial del riesgo y la incertidumbre es crucial para el desarrollo de un modelo sistémico de innovación.

2.2 Innovación como motor para el desarrollo productivo

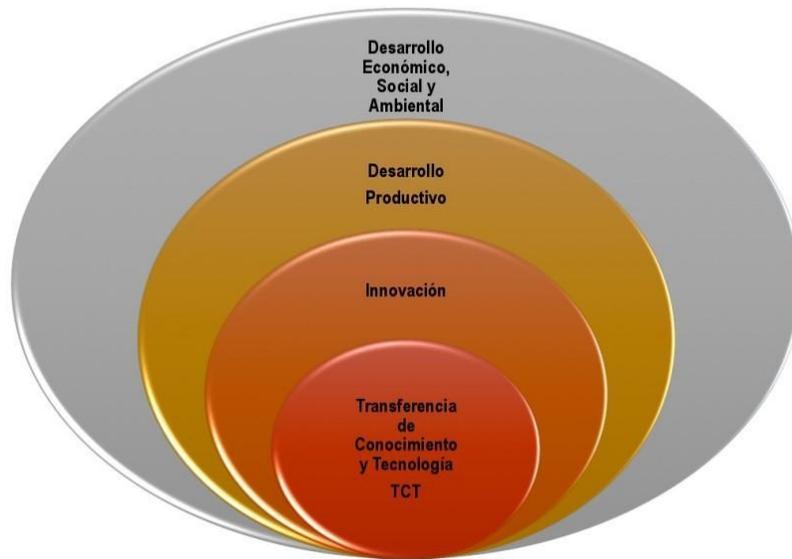
Una vez revisado el conjunto de actores que componen un sistema de innovación, las dinámicas que determinan sus relaciones y algunos de los factores críticos de éxito se hace evidente que la adopción de un modelo sistémico de innovación no es una tarea simple y requiere esfuerzos en distintos niveles. En este sentido, para que el desarrollo de un sistema de innovación sea más sencillo resulta esencial que exista concertación sobre ciertos conceptos fundamentales. Además, es importante que estos conceptos sean

adecuados para un modelo sistémico, y que sus definiciones no estén en contravía de las dinámicas que este propone. En consecuencia, el presente apartado está dedicado a brindar definiciones apropiadas para un modelo sistémico sobre tres conceptos fundamentales: innovación, emprendimiento y transferencia de conocimiento y tecnología (TCT).

El Manual de Oslo define la innovación como la “implementación de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización, o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas” (OCDE, 2005). En el contexto de un modelo sistémico, dichos procesos de implementación son la consecuencia de la circulación de conocimientos y tecnologías, producto de la interrelación de los actores que componen el sistema, y que se concretan en el momento en que el empresario los usa para conseguir una ventaja competitiva en el mercado.

Adicionalmente, de acuerdo con la teoría la innovación es uno de los principales motores de desarrollo de las economías modernas, siendo la principal característica diferenciadora de los países emergentes que superan las denominadas trampas de pobreza y pasan el umbral hacia el progreso (Gómez, H. J., & Mitchell, D, 2014). Una vez que la base empresarial de un país alcanza el estado necesario para la creación de productos y servicios innovadores se potenciará de manera sustancial su desarrollo productivo. A su vez, dicho desarrollo permitirá a las empresas de un país ser más competitivas en el panorama del mercado global, y esta meta, una vez alcanzada, permitiría al país el desarrollo económico necesario para el desarrollo social y ambiental, como se muestra en la siguiente imagen.

Ilustración 7. Innovación como motor de la productividad



Fuente: Departamento Nacional de Planeación⁴

En el contexto colombiano la Política de Desarrollo Productivo (PDP), plasmada en el documento CONPES 3866, ha reconocido la innovación como la principal herramienta para el desarrollo productivo de la base empresarial del país, definiéndola como “un conjunto de acciones articuladas y consistentes que promueven activamente una transformación del aparato productivo hacia actividades más productivas y canastas de producción y exportación más diversificadas y sofisticadas, con mayor potencial de crecimiento, mayor capacidad de agregación de valor y mayor contenido tecnológico.”⁵. Además, la política define el emprendimiento y la TCT como objetivos de política para permitir a las empresas adoptar procesos que les permitan ingresar al ecosistema de la innovación y mejorar su

⁴ [Volver P.63](#)

⁵ CONPES 3866, página 20

productividad, lo cual se explicará con más detalle en el siguiente apartado. Sin embargo, en este punto puede entenderse que el emprendimiento y la TCT son instrumentos para el desarrollo de la innovación mientras que esta es, en sí misma, un resultado de los procesos de circulación y posterior implementación de conocimientos y tecnologías que permitan aumentar la productividad. No obstante, en el contexto de la PDP la innovación es un instrumento que conduce a una productividad más sofisticada y diversa que permita a la base empresarial del país ser competitiva en un entorno global.

Los factores clave para un modelo sistémico descritos muestran que la vinculación de la esfera empresarial a una política de innovación implica más que simplemente preparar a los empresarios para absorber conocimiento científico e interesarse en el potencial de la investigación. El modelo sistémico es hasta cierto punto un cambio de mentalidad sobre cómo ocurre la innovación y propone una inversión equilibrada entre la producción de nuevo conocimiento y la solución de los problemas del empresario; ambas partes juegan un rol importante para la innovación una vez se combinan con el apoyo de facilitadores especializados.

2.3 Conceptos de innovación, emprendimiento y TCT

En el marco de un modelo sistémico la innovación debe ser comprendida como un resultado de la circulación de conocimientos y tecnologías, producto de la interrelación de los actores que componen el sistema. En este sentido, una estrategia de TCT representa un instrumento importante para el desarrollo de la innovación puesto que constituye una plataforma sobre la cual distribuir el desarrollo tecnológico y de conocimiento.⁶

⁶ [Volver P.83](#)

Definición de TCT

La TCT es el conjunto de acciones en distintos niveles (dimensiones, objetos y mecanismos para transferir) realizadas por organizaciones de manera individual y agregada para el desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías e innovaciones (Metcalf, 1995). Estas acciones constituyen el marco en el que los gobiernos aplican políticas para contribuir en los procesos de innovación. No obstante, es necesario hacer una diferenciación entre dos grandes tipos de TCT. El primero, orientado a generar un efecto de nivelación, o *catch up*, en las empresas y así acercarlas a la frontera de posibilidades de producción (Keun, 2013) se enfoca en la transferencia de conocimientos y tecnologías ya existentes y cuya efectividad haya sido probada para aumentar la productividad. En esta categoría es donde se ubican los programas de extensionismo tecnológico y se trata de un proceso de TCT orientado a la demanda pues se enfoca en el análisis de las necesidades y las capacidades de las empresas involucradas en aras de encontrar las cooperaciones adecuadas para encontrar soluciones incrementales factibles. Este tipo de TCT se ajusta a las dinámicas de *tracción de mercado* explicadas en apartes anteriores.

El segundo tipo de TCT está orientado a la difusión de conocimientos y tecnologías que expandan la frontera del conocimiento. En contraste con el extensionismo tecnológico, este se enfoca en transferir conocimientos novedosos, usualmente resultado de los procesos de investigación de las universidades y demás instituciones generadoras de conocimiento. Este tipo de TCT se ajusta a las dinámicas de *empuje tecnológico*, enfocándose en el conocimiento y tecnología relacionado a sistemas de patentes y licencias. En otras palabras, el primero tipo de TCT adapta y usa tecnologías producidas por terceros mientras que el segundo produce y circula tecnología y conocimiento propios.

Emprendimiento clásico y de valor agregado

Además de la correcta circulación de conocimiento, es necesario, también, que exista una base suficiente de unidades productivas que realicen actividades de innovación y que logren fomentar la productividad, diversificación y sofisticación de la economía. El emprendimiento entonces se configura como un elemento central por medio del cual los gobiernos sientan las bases para el desarrollo de nuevos sectores económicos, el alcance de tasas de crecimiento sostenidas y la generación de resiliencia frente a las fluctuaciones económicas. Sin embargo, el concepto de emprendimiento, en su acepción más amplia resulta problemático pues sus características aplican para la vasta mayoría de empresas de un país, lo cual dificulta que los programas de intervención pública logren enfocarse y seleccionar grupos objetivo apropiados. Por esta razón, cuando se habla de emprendimiento con relación a la innovación es necesario reducir la categoría conceptual a una más apropiada. A su vez, esta reducción nos obliga a distinguir entre el emprendimiento clásico, como la categoría más amplia, y el emprendimiento de valor agregado, como la categoría que se ajusta mejor a la innovación pues permite darle prioridad a aquellas empresas que están listas para absorber conocimiento y tecnologías. La diferencia conceptual resulta fundamental pues una economía más diversa y sofisticada exige también la creación de nuevas empresas de cada vez mayor valor agregado. El fomento al emprendimiento de valor agregado es esencial para consolidar la base empresarial innovadora necesaria para la construcción de un ecosistema innovador. De aquí en adelante, cuando se mencione el concepto de emprendimiento en este documento se hará referencia al emprendimiento de valor agregado a menos que se aclare lo contrario.

En resumen, podemos afirmar que la innovación en sí misma es el resultado de la circulación e implementación de conocimientos y tecnologías, sean novedosos o no, que

brinden a las empresas ventajas competitivas en el mercado, aumentando su productividad y su competitividad. Además, dentro del contexto de la PDP la innovación es una herramienta para el desarrollo productivo del país y su posterior desarrollo económico, social y ambiental. A su vez, el emprendimiento de valor agregado y la TCT son instrumentos esenciales para configurar las condiciones apropiadas para el desarrollo de la innovación en un país.

3. Condiciones ideales para innovadores

El modelo sistémico presentado en el apartado anterior brinda herramientas importantes para entender el panorama que configura el conjunto de actores que componen un SNI y las relaciones que existen entre ellos. Sin embargo, el modelo en su forma más abstracta solo contempla la forma en que se relacionan los actores del sistema sin elaborar qué necesitan los usuarios para llevar a cabo sus procesos innovadores. Por esta razón, el presente capítulo se enfoca en presentar un boceto de las condiciones ideales necesarias para que distintos tipos de innovadores, de las esferas empresariales, académicas y de facilitadores, lleven a cabo sus procesos. Estas perspectivas ideales de los usuarios servirán al lector como marco de referencia para caracterizar las necesidades de cada uno de los usuarios en un SNI.

En el caso de los usuarios pertenecientes a la esfera empresarial es necesario remarcar que existen distintas categorías de empresa. En materia de innovación es necesario distinguir al menos tres categorías fundamentales pues cada una tiene problemas y necesidades diferentes de cara a la innovación. Estas son: i) empresas recién fundadas; ii) empresas con potencial para adoptar tecnologías; iii) empresas innovadoras listas para inventar nuevos productos y servicios.

Ilustración 8. Categorías de empresa



Fuente: elaboración propia

Empresas recién fundadas

Desde la perspectiva de una empresa recién fundada el panorama ideal empieza por la simplicidad y facilidad para crear una empresa en tanto los procesos administrativos necesarios son simples, fáciles de entender, con información clara y a disposición del usuario, trámites sencillos y rápidos y con pocas instituciones involucradas. Para las empresas en esta etapa inicial los altos niveles de burocracia representan uno de los mayores obstáculos a superar.

Además de procesos administrativos sencillos en las condiciones ideales existen estructuras de apoyo que fomenten la creación, crecimiento y supervivencia de empresas, como hacen por ejemplo las [SBDC](#) en EE.UU. Una primera instancia de apoyo serían paquetes básicos de

conocimiento necesarios para los emprendedores en forma de cursos, tutoriales o grupos de intercambio de conocimiento, tanto en línea como presenciales. Idealmente estos estarían a disposición de los usuarios irrestrictamente de la región geográfica que habiten y a bajo o costo cero. Además, debe existen estructuras de facilitación disponibles en las instituciones regionales, capaces de ofrecer programas bien estructurados y estandarizados que permitan acelerar el crecimiento y éxito de los emprendimientos locales. Paralelo a estas condiciones, los bancos y entidades financieras están listas y dispuestas a proveer apoyo básico a los emprendedores, incluyendo la posibilidad de [gestión electrónica](#) (“e-management”).

Para permitir la consolidación de un ambiente apropiado para el emprendimiento y la creación de empresa en un país es necesario que se asimilen ciertas dinámicas culturales. Por ejemplo, bajo las condiciones ideales, tener el coraje y confianza de emprender y fundar una compañía, aun cuando haya tropiezos y caídas en el camino, es culturalmente positivo y los emprendedores son percibidos como modelos a seguir dentro del imaginario cultural del país. Además, las entidades bancarias, los servidores públicos y las instituciones del gobierno se conciben a sí mismos como aliados de las empresas y de los emprendimientos. En esta medida, el gobierno ve como parte de su rol el apoyo y mejoramiento de los emprendedores para que estos sean más productivos e innovadores, especialmente reduciendo el riesgo de la creación de empresa y de supervivencia en las etapas iniciales de la misma.

Empresas con potencial para adoptar tecnologías

Otro tipo de usuario perteneciente a la esfera empresarial son las empresas que tienen potencial para adoptar conocimientos y tecnologías en búsqueda de un aumento en su productividad. Como se explicó en el capítulo anterior el aprendizaje es un factor clave para los actores de un sistema. La adopción de tecnología y conocimientos implica un tipo de

mentalidad particular de parte del empresario en tanto parte de una búsqueda por mejorar a partir del aprendizaje. Por eso, en condiciones ideales las posibilidades de aprendizaje para los empresarios, como redes temáticas o eventos para mejorar la gestión, son abundantes y de fácil acceso y les permiten asimilar habilidades de gestión y liderazgo, procesos de innovación y manejo de cooperaciones que les resultan útiles para aumentar su productividad. Estos aprendizajes ocurren tanto dentro del mismo sector o sobre las fronteras con otros sectores.

Para estas empresas también existe un conjunto de estructuras de apoyo que les ayudan a franquear los obstáculos y barreras más comunes. Por ejemplo, existen facilitadores con disponibilidad a nivel local y regional, a costos bajos o gratuitos, que brindan herramientas a las empresas para identificar tanto sus demandas tecnológicas y de conocimiento como el potencial que representaría suplirlas. Estos servicios de facilitación se dan a través de cursos, capacitaciones, programas de extensión tecnológica o convocatorias públicas. No obstante, a un segundo nivel, existen capacitaciones uno a uno para las empresas que permiten supervisar y nutrir los procesos innovadores de manera personalizada, respetando sus capacidades, sus necesidades, su independencia y su ciclo de vida. Además de posibilidades de aprendizaje, las estructuras de apoyo a este tipo de empresas incluyen plataformas eficientes que permitan la asociación y cooperación para la inclusión de tecnologías o conocimientos que, aunque existentes, resulten novedosos para la empresa y tengan el potencial de mejorar su productividad.

El último elemento fundamental es la facilitación de acceso al crédito para las inversiones en mejoras innovadoras por parte de los bancos y entidades financieras. En condiciones idóneas, este acceso se basa en planes de negocios prometedores que parten del conocimiento de la demanda tecnológica de la empresa y del potencial que representaría suplirla.

Al igual que con los emprendimientos, ciertas dinámicas y nociones culturales deben ser asimiladas para crear el ambiente apropiado para el desarrollo de las empresas en esta etapa. Por ejemplo, el gobierno asume como parte de su rol la responsabilidad de designar una institución líder para apoyar los procesos de innovación que inicien en las compañías mediante estrategias para procesos de tracción de mercado. Adicionalmente, esta institución debe ser la encargada de diseñar programas de vóucher y extensionismo tecnológico que permitan a las empresas de baja capacidad tecnológica alcanzar mayor complejidad y refinamiento y diversificar su producción. Igualmente, el gobierno debe ser consciente de que en las economías en vías de desarrollo el mercado de facilitación es pequeño o inexistente por lo que debe ser su labor suplir esta necesidad de facilitación y ayudar a las compañías a ser mejores, más innovadoras y competitivas.

Empresas innovadoras

El último tipo de usuario perteneciente a la esfera empresarial son las empresas innovadoras maduras que están listas para inventar nuevos productos y servicios. En tanto este conjunto de usuarios se encuentra en búsqueda de novedad resulta fundamental la existencia y disponibilidad de al menos un centro de competencia con la capacidad de asistir en búsquedas de propiedad intelectual y tecnología. Esto con el fin de brindar informes efectivos sobre invenciones existentes, tecnologías alternativas, competidores en el mercado y potenciales conflictos con patentes válidas, pues estos informes resultan fundamentales para dirigir las futuras inversiones de la compañía. Adicionalmente, se brindan mentorías tecnológicas combinadas con mentorías de innovación capaces de conducir procesos de capacitación uno a uno a lo largo del proceso innovador, el desarrollo del producto y su posterior despliegue a nivel nacional e internacional. Para este tipo de empresas es importante encontrar socios de confianza para las actividades de I+D, ya sea que provengan de centros de investigación u otras empresas. Las bases de datos con perfiles de potenciales socios para la investigación están incrustadas en sistemas de facilitación y

representan un servicio para la innovación en tanto las bases de datos en sí mismas no aseguran emparejamientos adecuados. Un ejemplo de este tipo de facilitación es la [European Enterprise Network](#).

Además de estructuras de información y capacitación las cooperaciones universidad-empresa están bien estructuradas y orientadas al largo plazo por medio de acuerdos y estrategias de propiedad intelectual. A fin de asegurar que estas cooperaciones sean efectivas y beneficiosas para ambas partes, existe un grupo de facilitadores en forma de oficinas de TCT capaces de guiar el encuentro entre universidad y empresa y defender los intereses de ambas partes. Además de facilitadores de TCT también existe una amplia oferta disponible de facilitadores para procesos de prototipado, diseño industrial, estrategias de mercadeo, importación y exportación, uso de laboratorios, prueba de materiales y consultoría jurídica. Finalmente, una vez que las empresas han alcanzado esta etapa, la presencia y disponibilidad de capitales de riesgo resulta fundamental para permitir a las empresas crear nuevos productos y servicios, ya sea que éste provenga de bancos o de inversores privados.

Por último, hay dos factores culturales que resultan fundamentales. Primero, las compañías innovadoras son percibidas como baluarte de la economía nacional, lo que significa que son admiradas dado que sirven como modelos a seguir de buenas prácticas empresariales. Segundo, el gobierno entiende como parte de su rol la responsabilidad de proveer un buen marco para las empresas y compañías innovadoras. Esto implica la existencia de un marco legal suficiente y balanceado para el SNI y una política de fronteras abiertas.

Además del mundo ideal para usuarios del lado de las empresas, es importante mostrar qué caracterizaría un escenario perfecto para investigadores naturales, centros de investigación

y universidades pues tanto las necesidades como los intereses de los usuarios del lado de la academia son muy distintos a aquellos del lado de las empresas.

Perspectiva del investigador

Desde la perspectiva de los usuarios de la academia, el mejor mundo posible para la innovación tiene como condición inicial la total libertad de realizar investigación básica, orientada a la aplicación o investigación aplicada sin ningún tipo de restricción cultural o financiera. Un modelo sistémico funcional exige la producción de conocimiento en todas sus formas, de manera balanceada, por lo que delimitar el tipo de investigación iría en detrimento de la funcionalidad del SNI.

Además, en este escenario perfecto existen políticas nacionales de investigación claras que sirven para diseñar hojas de ruta y asignar recursos para cada campo de investigación. Esta política a su vez incluye programas de apoyo estratégico a las universidades que les permiten maximizar su producción de conocimiento y su reputación de acuerdo con su potencial. Esta política también debe contemplar incentivos que motiven a la cooperación entre universidades y sector privado lo que, en consecuencia, conduce a más proyectos de investigación aplicada.

A nivel de los investigadores, resulta fundamental el uso de herramientas de búsqueda tecnológica y de propiedad intelectual como fuentes de información sobre el estado del arte que les permiten construir un panorama amplio de cuáles son las ofertas y demandas de conocimiento y tecnología en los mercados globales, pues la competencia y cooperación internacional son vistas como un indicador de éxito.

Dentro de las instituciones existen Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) fuertes y consolidadas que permitan a las universidades aplicar el conocimiento y tecnología

desarrollado. Las OTT deben elaborar reglas claras de propiedad intelectual y esquemas de contratos para tecnologías aptas para el mercado. Además, también hace parte de su rol acompañar las cooperaciones entre el centro de investigación o universidad y las empresas.

Por último, el gobierno entiende como parte de su rol la creación de una entidad líder para orientar la generación de nuevo conocimiento y para dirigir los procesos de innovación impulsados por los usuarios de la academia, de acuerdo con estrategias de empuje tecnológico. Esta institución líder es la encargada de diseñar programas de innovación, bien dirigidos y enfocados, que permitan la producción de nuevo conocimiento y tecnología que resulten en una tasa elevada de proyectos de TCT.

Perspectiva del facilitador

La última perspectiva a tener en cuenta para las condiciones ideales para innovadores de un SNI sería la de los facilitadores de procesos de TCT. En las condiciones ideales existe un amplio espectro de instituciones a nivel nacional, regional y local capaces de contribuir al sistema con servicios bien definidos de cara a distintos aspectos de la innovación. Esto permite dirigir a cada cliente al lugar correcto de acuerdo con las ideas y necesidades que tenga. Además, estas instituciones tienen programas bien dirigidos para las distintas estrategias de innovación de los diferentes usuarios, ya sea que estas resulten de dinámicas de tracción de mercado o empuje tecnológico. Estos programas brindan la posibilidad de mejorar las capacidades de los usuarios llevándolos al siguiente paso en su proceso innovador, y son diseñados buscando generar contribuciones a largo plazo a la innovación y, por ende, respetando los ciclos de aprendizaje y adaptación de los usuarios. Las plataformas basadas en las tecnologías de la información permiten agrupar la información existente sobre todas las ofertas, mientras que una mentalidad cooperativa entre los facilitadores facilita vincular estas ofertas a sus respectivos clientes.

Finalmente, el gobierno en sí se piensa como un facilitador por lo cual es importante que los marcos legales, las estrategias nacionales y regionales, y los programas a nivel de emprendimiento, TCT e innovación sean de fácil acceso, con información clara y precisa y libres de contradicciones a fin de guiar a los innovadores. El gobierno sabe definir su rol dentro del sistema de innovación y, en consecuencia, tiene claridad sobre cuáles costos serán asumidos como una inversión del estado en la economía para el largo plazo y cuáles tendrán que ser necesariamente cubiertos por el mercado.

4. Conclusiones analíticas del SNI colombiano

Si bien el SNI colombiano no ha logrado consolidar las condiciones necesarias para crear el mundo ideal para los diferentes usuarios del sistema es posible afirmar que ningún país en el mundo lo ha hecho. Por supuesto algunos SNI funcionan mejor que otros, pero aún los ejemplos más exitosos tienen que adaptarse constantemente a las condiciones marco para más y mejores innovaciones. Por ejemplo [Inglaterra](#) ofrece algunas de las mejores universidades en Europa, pero tiene problemas con la productividad de su economía. En [Suiza](#), el país más innovador del mundo, aún existen procesos de prueba y error para encontrar mejores mecanismos de financiación para la innovación y para estrechar los vínculos entre universidades y sector privado.

En este capítulo se recopilan algunas de las conclusiones analíticas producto de la consultoría, que sirven al lector para configurar un panorama de algunos de los problemas a nivel de estrategias, procesos y estructuras que tiene el SNI colombiano. Es la diferencia entre las condiciones ideales, desarrolladas en el capítulo anterior, y la realidad del contexto colombiano la que justifica y produce las recomendaciones que apuntan a mejorar el SNI colombiano.

[La revisión a nivel del marco legal y de política](#) para la innovación, emprendimiento y TCT deja en evidencia que [cada uno de los componentes](#) que conforman el sistema está regulado por una profusa legislación que en ocasiones carece de claridad y sobre todo de armonización con las otras normas jurídicas que establecen conceptos, roles y responsabilidades de cada uno de los actores. Por ejemplo, al realizar una búsqueda de los documentos de política pública llama la atención los numerosos documentos CONPES que han sido publicados en la última década que tienen algún tipo de relación con la innovación. Estos se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 1. CONPES relacionados con innovación

3484	Política Nacional para la Transformación Productiva y la Promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas: un esfuerzo público-privado	Agosto de 2007
3527	Política Nacional de Competitividad y Productividad	Junio de 2008
3533	Bases de un plan de acción para la adecuación del Sistema de Propiedad Intelectual a la Competitividad y Productividad Nacional	Julio de 2008
3582	Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	Abril de 2009
3678	Política de Transformación Productiva: un Modelo de Desarrollo Sectorial para Colombia	Julio de 2010
3834	Lineamientos de Política para estimular la Inversión Privada en Ciencia, Tecnología e Innovación a través de Deducciones Tributarias	Julio de 2015
3866	Política Nacional de Desarrollo Productivo	Agosto 2016
3892	Actualización del documento CONPES 3834 Lineamientos De Política para estimular la Inversión Privada en Ciencia, Tecnología e Innovación a través de Deducciones Tributarias	Agosto 2017

Fuente: elaboración propia

Si bien no todos estos documentos de política no están orientados a trazar una política pública para la innovación, emprendimiento y TCT, cada uno regula áreas estratégicas que forman parte del sistema al tiempo que usan y establecen conceptos, responsabilidades y

roles de manera diferente. Esta falta de armonización en los conceptos, objetivos o normas lleva a interpretaciones distintas entre instituciones o, incluso, al interior de las entidades. [La cantidad de normas y la dispersión](#) de las mismas es tal que es prácticamente imposible que un solo actor del sistema tenga en mente todas y cada una de las disposiciones que rigen el sistema. Resulta más problemática la abundancia de regulaciones y la dificultad de orientarlas que una posible ausencia o contradicción en las leyes.

Al realizar un análisis desde la perspectiva de la pirámide de Kelsen, se pone en evidencia que, al descender en la escala jerárquica de las normas, estas pierden su claridad y la relación entre las mismas se va volviendo cada vez más difusa ocasionando una ostensible falta de seguridad jurídica, no solo para los usuarios del sistema, sino para los operadores del mismo. Es exactamente este campo para la interpretación el que tiene que ser reducido mediante el trabajo de conversión de política a gestión pública, para proveer la claridad necesaria para guiar a las instituciones del SNI.

Al nivel de instrumentos y programas de innovación [el proceso de revisión y análisis](#) deja conclusiones no solo sobre [los programas](#) en sí mismos, sino también sobre su relación con la el rol y la legitimación de la institucionalidad encargada del diseño y ejecución. A [nivel institucional](#) es impresionante como múltiples entidades tienen un rol legítimo sobre la gobernanza del sistema. Esta aglomeración de instituciones provoca superposiciones en sus funciones, lo cual resta claridad a los roles de cada una al interior del sistema. Esto se refleja al nivel de los programas de innovación, en tanto cada institución está diseñando e implementando programas prácticamente sin ninguna coordinación con las demás instituciones. Al respecto la siguiente tabla muestra las responsabilidades de tres instituciones, MinCIT, Colciencias y SENA, en materia de innovación emprendimiento y TCT.

Tabla 2. Responsabilidades en materia de innovación, emprendimiento y TCT

Política, norma	Responsabilidades del MinCIT	Responsabilidad de Colciencias	Responsabilidad del SENA
<p>Decreto 585 de 1991 Por el cual se crea el consejo nacional de ciencia y tecnología, se reorganiza el instituto colombiano para el desarrollo de la ciencia y la tecnología-colciencias</p>		<p>Por el cual se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se reorganiza el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología - Colciencias</p>	<p>Le corresponde al SENA, “adelantar actividades de formación profesional de conformidad con las reglas vigentes, dirigida a transferir tecnología de utilización inmediata en el sector productivo; realizar programas y proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico, y orientar la creatividad de los trabajadores colombianos”</p>
<p>Ley 119 de 1994 Por la cual se reestructura el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA</p>			<p>Establece para el SENA, la misión de contribuir al desarrollo tecnológico y la de orientar la creatividad de los trabajadores colombianos.</p>
<p>Ley 344 de 1996 Por la cual se dictan normas tendientes a la racionalización del gasto público</p>			<p>“De los ingresos correspondientes a los aportes sobre nóminas de que trata el numeral cuarto del artículo 30 de la Ley 119 de 1994, el Servicio Nacional de Aprendizaje, Sena, destinará un 20% de dichos ingresos para el desarrollo de programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo, el Sena ejecutará directamente estos programas a través</p>

			de sus Centros de Formación Profesional o podrá realizar convenios en aquellos casos en que requiera la participación de otras entidades o Centros de Desarrollo Tecnológico”;
Ley 789 de 2002 Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social			Se crea el Fondo Emprender para financiar iniciativas empresariales que provengan y sean desarrolladas por aprendices o asociaciones entre aprendices, practicantes universitarios o profesionales, cuya formación se esté desarrollando o se haya desarrollado en las Instituciones reconocidas por el Estado
Ley 1014 de 2006 Reglamenta el fomento de la cultura del emprendimiento y la creación de empresa.	Se crean la Red Nacional, adscrita al MinCIT, y las Redes Regionales de Emprendimiento, adscritas a las Gobernaciones Departamentales.		

<p>CONPES 3527 de 2008 Política Nacional de Competitividad y Productividad</p>	<p>En el plan de acción número seis, que trata de la ciencia tecnología e innovación, dentro de la matriz de productos y actividades, el acápite de transformación productiva, en donde propone como actividades para fortalecer el Sistema de Propiedad Intelectual, el apoyo a redes para la protección, gestión y explotación de los resultados de I+D+I, la consolidación de bancos de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico presentados por el sector productivo y los distintos actores interesados (Centros de desarrollo tecnológico, centros de formación), la transferencia y aplicación de tecnología e incorporación de conocimiento útil al sector productivo y la asignación de recursos a los mejores proyectos, que generen aplicación de tecnología e incorporación de conocimiento útil, tareas encomendadas al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias)</p>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>CONPES 3533 de 2008 Bases de un plan de acción para la adecuación del sistema de propiedad intelectual a la competitividad y productividad nacional</p>	<p>El MinCIT es el encargado de definir, implementar y hacer seguimiento de políticas relacionadas con la propiedad industrial.</p>	<p>Se recomienda a la SIC, al Ministerio de Comercio Industria y Turismo y a Proexport, con el apoyo de Colciencias, diseñar e implementar un programa nacional orientado a promover la propiedad industrial como mecanismo para el desarrollo empresarial</p>	
<p>Ley 1286 de 2009 Se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia</p>			<p>Colciencias es la entidad encargada de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en concordancia con los planes y programas de desarrollo en el Sector y del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)</p>
<p>CONPES 3582 de 2009 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de 2009</p>	<p>Conjuntamente con Colciencias y el DNP, establecer una política de clúster, cadenas de valor, parques tecnológicos u otras formas de aglomeraciones con la cual se oriente la acción pública alrededor de iniciativas privadas de innovación.</p>	<p>El propósito de esta norma es incrementar la capacidad del país en identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento científico y tecnológico, con el propósito de mejorar la competitividad, y contribuir a la transformación productiva del país. Colciencias es responsable, junto con otras instituciones, de su implementación.</p>	<p>El Sena conjuntamente con Colciencias tienen la responsabilidad de poner en marcha la estrategia de creación y fortalecimiento de unidades de investigación aplicada dedicadas a la solución de problemas o aprovechamiento de oportunidades en las empresas; iniciar un esquema de formación de líderes para la innovación empresarial, que opere mediante formación por proyectos y utilización de una plataforma de educación virtual; lanzar un programa de capacitación tecnológica</p>

			<p>a la medida dirigida al sector empresarial.</p> <p>Conjuntamente con Colciencias, Ministerio de Educación y MinCIT, diseñar y ejecutar un programa para fomentar el emprendimiento en todos los niveles educativos.</p>
<p>Decreto 1500 de 2012 Por medio del cual se dictan medidas para la organización, articulación y funcionamiento del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación.</p>	<p>El MinCIT, en representación del sector público del orden nacional coordinará y hará seguimiento a las Comisiones Regionales de Competitividad, con el apoyo de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (Confecámaras).</p>		
<p>Ley 1530 de 2012 Organización y el funcionamiento del sistema general de regalías.</p>		<p>Colciencias ejercerá la Secretaría Técnica del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.</p>	

<p>CONPES 3834 de 2015. Lineamientos de Política para estimular la inversión privada en ciencia, tecnología e innovación a través de deducciones tributarias.</p>		<p>COLCIENCIAS en coordinación con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo son los responsables de con la Subcomisión de Propiedad Industrial de la Comisión Intersectorial de Propiedad Intelectual y la Superintendencia de Industria y Comercio, liderar el diseño, implementación y la difusión de guías para la elaboración de acuerdos de confidencialidad y de delimitación de la propiedad intelectual entre universidades, centros de investigación y contribuyentes de renta en el marco de las deducciones tributarias para I+D+i.”</p>	
<p>CONPES 3866 de 2016 Política de Desarrollo Productivo</p>	<p>La Presidencia de la República, en coordinación con el MinCIT y Colciencias, presentará una propuesta que asigne al MinCIT las funciones de formulación, orientación, dirección, coordinación, ejecución e implementación de la política de Estado en materia de emprendimiento e innovación, incluyendo la transferencia de conocimiento y tecnología para el mejoramiento de la productividad.</p>	<p>Liderado por MinCIT y articulado con DNP, SENA y MinTIC, liderará el desarrollo de programas para la consolidación de la innovación a nivel empresarial.</p>	<p>Promover el trabajo conjunto con las regionales del SENA y las CRC en los departamentos para la implementación del programa para cierre de brechas de capital humano en los sectores productivos priorizados, a través de la oferta de programas de formación profesional (diciembre 2025).</p>

<p>Resolución 1473 de 2016 Por la cual se adopta la Política de Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTeI</p>			<p>Asigna a la subdirección General de Colciencias la coordinación, socialización y verificación del cumplimiento de los dispuesto en la Política de Actores del SNCTI</p>
<p>CONPES 3892 de 2017 Con base en la reforma tributaria 1819 de 2016,</p>		<p>Se ordenó actualizar el documento CONPES 3834 de 2015, teniendo como base la nueva forma de calcular el beneficio tributario en CTI.</p>	
<p>Decreto 283 de 2017 Por el cual se reglamenta lo relacionado con los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales en Ciencia, Tecnología e Innovación</p>		<p>Los planes y acuerdos estratégicos departamentales en ciencia, tecnología e innovación (PAED) son un instrumento guía a través del cual los departamentos, el Distrito Capital y el Gobierno Nacional, en cabeza del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación (DNP), identifican y priorizan las actividades que se desarrollarán en estos departamentos y en el Distrito Capital, para el cumplimiento de las metas señaladas en el Plan de Desarrollo Nacional y en las políticas públicas de ciencia, tecnología, innovación. En este sentido, las inversiones</p>	

		<p>regionales en materia de ciencia, tecnología e innovación deben responder a los lineamientos del PAED.</p>	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Fuente: elaboración propia

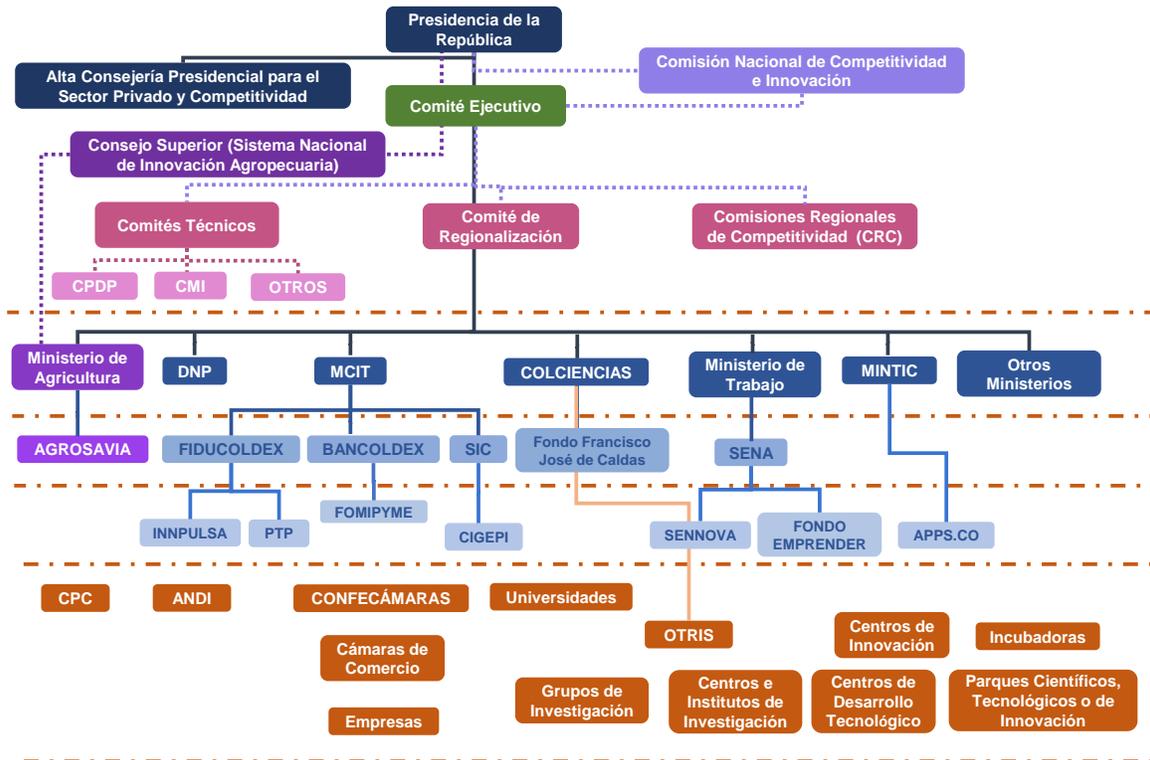
En cuanto a la calidad de dichos programas, [las conclusiones](#) del *Análisis Funcional y de Gobernanza del Gasto Público en Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia* (2015) realizado por el Banco Mundial son confirmadas. Es cierto que desde la publicación de dicho estudio se han hecho avances considerables, no obstante, aún es posible afirmar que hay una alta concentración del presupuesto en pocos instrumentos a nivel agregado y también a nivel de institución; así mismo, existe un grado significativo de superposición en instrumentos que tienen el mismo objetivo y el mismo beneficiario, al tiempo que la capacidad de diseñar programas de innovación sostenibles es muy escasa. También llama la atención la falta de variedad en la oferta de instrumentos pues, como se mostró en el análisis, de los instrumentos que se revisaron un 78% de la oferta corresponde a programas que proporcionan subsidios y la gran mayoría corresponden a convocatorias cerradas con

tiempos de aplicación muy específicos; ambos factores bajo una lógica de la intervención pública propia de dinámicas *top-down*.

Adicionalmente, la conversación directa con el equipo técnico de quince instituciones diferentes pertenecientes al SNI colombiano proveyó información importante sobre posibles aspectos a mejorar basado en un mapeo de las limitaciones y obstáculos de su rendimiento operacional. Una de las problemáticas clave que identificaron los participantes de los talleres fue la rotación de gobiernos cada cuatro años y los problemas que esto plantea de cara a construir proyectos a largo plazo, pues existen dificultades de coordinación entre las metas que determina la política y las metas diseñadas por los gobiernos entrantes. Esta dinámica resulta desfavorable pues genera una ruptura al interior de las entidades en torno a qué objetivos se priorizan, si los que determina la política o los que determina el nuevo gobierno.

Tras la revisión normativa, de instrumentos y de capacidad institucional fue posible establecer que la actual configuración del SNCCTI es de la siguiente forma:

Ilustración 9. Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación



Fuente: elaboración propia

Los demás comentarios hechos por el equipo técnico de las instituciones pueden ser vistos [aquí](#), no obstante, vale la pena resaltar que algunos de los aspectos en los que más problemas se reconocieron fueron: la sobre-regulación y procesos burocráticos; la cultura institucional e interinstitucional; la claridad e integralidad de la política pública; la calidad del diseño de programas; el seguimiento al impacto de las intervenciones públicas; la falta de aprendizaje basado en la experiencia operativa; la alta rotación del personal en las instituciones; entre otras. Esta información, sumada a la recolección de datos a través de

cuestionarios semiestructurados, permitió confirmar los análisis hechos sobre el marco legal y de política y sobre los instrumentos para la innovación, emprendimiento y TCT.

Entidades participantes en los Talleres

1. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo MinCIT
 - a. Dirección de Productividad y Competitividad
 - b. Dirección Mipymes
2. Programa de Transformación Productiva
3. iNNpulsa.
4. El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias
5. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR
6. Agencia de Desarrollo Rural
7. Agrosavia
8. Centro de Investigación de Agricultura Tropical
9. Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MinTIC
10. Departamento Nacional de Planeación
11. Confederación de Cámaras de Comercio - Confecámaras
12. Consejo Privado de Competitividad
13. Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
14. Federación Nacional de Cafeteros
15. Fundación Universidad Empresa Estado del Eje Cafetero (FUEEEC)

Finalmente, el [análisis de mejores prácticas internacionales](#) realizado en cooperación con el Georgia Tech Institute de Atlanta, Estados Unidos, proveyó insumos importantes. Estas mejores prácticas son elaboradas a partir de doce ejemplos de programas de innovación de cuatro países distintos. Estos ejemplos son citados a lo largo del documento en aras de

brinda una visión práctica de algunos conceptos importantes para la innovación. Sin embargo, las mejores prácticas deben ser usadas únicamente como fuente de inspiración y nunca deben ser imitadas en su totalidad, en tanto estas son productos de configuraciones de factores de éxito muy específico a contextos ajenos al colombiano.

5. Herramientas de gobernanza

Para el crecimiento continuo de un SIN resulta fundamental que los gobiernos realicen esfuerzos permanentes por analizar cuáles son las necesidades de los diferentes actores en el país y en las regiones para así formular intervenciones públicas que remuevan obstáculos o brinden herramientas para superarlos, que permitan un margen de mejora y el aprendizaje basado en resultados. A partir de estos esfuerzos y acciones es que un gobierno puede hacer que las condiciones reales de su país se acerquen más a las condiciones ideales para los diferentes actores que contribuyen a su fuerza innovadora. Para orientar sobre cómo puede el gobierno cerrar esta brecha este capítulo propone algunos conceptos formulados a manera de herramientas para la buena gobernanza de un SNI y criterios para el diseño de buenos programas para la innovación.

La importancia de las herramientas de gobernanza en un SNI no debe ser desestimada. Una buena analogía para entender su valor sería pensar al gobierno como un piloto y las herramientas de gobernanza como los tripulantes de cabina que le ayudan a maniobrar la aeronave, en este caso el SNI. Un vuelo exitoso jamás dependería de un único factor, por el contrario, este dependería de un conjunto de factores interdependientes que deben ser evaluados simultáneamente. Por esto, un vuelo exitoso siempre partirá del balance de este conjunto de factores en las situaciones específicas a las que se enfrente el piloto en su trayecto. De la misma forma, la buena gobernanza de un SNI parte del balance de los factores de éxito; en esta sección se presentan algunos de estos factores.

Ilustración 10. Herramientas de gobernanza



Fuente: elaboración propia

Intensidad de las regulaciones

Sin duda uno de los elementos fundamentales es la existencia de un marco legal apropiado. Un SNI necesita un conjunto de reglas y directrices que ayuden a los investigadores y emprendedores a innovar sin que tengan que preocuparse por obstáculos innecesarios a lo largo de su proceso innovador. Sin embargo, como en la [analogía](#) del ave donde nadie regula los procedimientos de reproducción, el marco legal para un SNI debe evitar sobre-regular los procesos innovadores. La sobre regulación es contraproducente en tanto restringe los

espacios de aprendizaje y resta flexibilidad a la experimentación, dos elementos fundamentales para cualquier sistema de innovación. No obstante, la pregunta por qué tan denso debe ser un marco normativo no puede ser respondida de una sola forma, estática y total; al contrario, esta depende de la evolución del sistema. Georgia, en los EE.UU., y Suiza tienen marcos normativos sorprendentemente débiles para sus SNI. Esto hace que la responsabilidad de crear condiciones marco apropiadas para la innovación caiga sobre las manos de las instituciones involucradas en cooperación con los beneficiarios de las intervenciones públicas. Por ejemplo, [en el caso de Georgia](#), el impacto de programas de innovación muy buenos y con continuidad en el tiempo se ve a veces limitado por la ausencia de la mano guía de la política y la normatividad. [En el caso de Suiza](#), cada cuatro años el consejo federal presenta un reporte sobre la función del SNI para el periodo concerniente. A través de este reporte se presentan recomendaciones y recursos para el siguiente periodo de cuatro años. Esta guía parece ser suficiente para mantener y desarrollar un SNI que funciona bastante bien a pesar un marco normativo relativamente débil.

Conversión de política a gestión pública

Como bien muestra la [ilustración 1](#), presentada en el capítulo 1, la conversión desde el marco legal y de política hacia la implementación de programas de innovación es un elemento crucial. Así como la sobre regulación afecta el marco normativo, esta también tiene efectos contraproducentes a nivel de la planeación de productos, resultados e impacto (ver [Marco Lógico](#) en el Glosario) de las intervenciones públicas. El establecimiento de metas y objetivos poco realistas resulta problemático para un SNI. En tanto cada entidad debe priorizar el cumplimiento de las metas que le son asignadas el efecto que se consigue es la desarticulación entre entidades del sistema y el crecimiento de fricciones entre las mismas.

Si bien la planeación y formulación de expectativas hace parte del rol del gobierno en el proceso de concretar metas y objetivos deberían verse involucrados un espectro más amplio de indicadores, márgenes de tiempo distintos, las perspectivas de los futuros beneficiarios y objetivos comunes entre entidades de cara a evitar los comportamientos individualistas y a promover una percepción institucional de la innovación más cooperativa y orientada al largo plazo.

Parte del proceso de planeación incluye un entendimiento cercano sobre qué elementos difícilmente serán un producto natural del mercado y en esa medida deben ser proveídos por el gobierno a través de sus intervenciones. Un ejemplo de estos elementos es la baja inversión por parte de empresas privadas en I+D; otro más específico es la certeza de que ningún actor del mercado estará interesado en invertir en que una PyME potencialmente innovadora dé sus primeros pasos hacia la consolidación. Siguiendo este último ejemplo el gobierno puede decidir que apoyar las PyME potencialmente innovadoras es parte de su rol en el marco del SNI. Tal decisión tiene un impacto directo en la planeación e implementación de programas para la innovación cuyo target son innovadores dando sus primeros pasos pues la preferencia sería optar por procesos estandarizados que permitan identificar rápidamente los beneficiarios, en este caso las PyME con alto potencial para la innovación, para que puedan ser beneficiarios de programas más específicos. En contraste aquellas PyME que no presentan potencial y que no están listas para innovar pueden verse beneficiadas por capacitaciones que les permitan encontrar su potencial. Cabe resaltar que esta decisión es incompatible con metas y objetivos que demanden autonomía financiera para facilitadores que brindan este servicio a las PyME.

Actualmente la mayoría de países latinoamericanos tiene la tendencia de definir productos muy altos para sus programas de innovación y medirlos con indicadores rezagados con márgenes de tiempo muy pequeños, pues resulta más sencillo que realizar un análisis de

impacto al largo plazo. No obstante, en el contexto de un SNI esta combinación representa un riesgo muy alto de acabar con buenos programas e intervenciones públicas, como pasó con el [programa de extensionismo](#) en Chile, especialmente cuando estos necesitan tiempo para alcanzar una masa crítica adecuada de beneficiarios o cuando no tienen la capacidad de ser autónomos financieramente. Esto no solo les resta continuidad a programas con buen potencial, sino que también promueve una cultura institucional enfocada a los productos inmediatos y sin consideración por los impactos de las intervenciones.

Dinámicas top-down y bottom-up⁷

La densidad de las regulaciones y el enfoque que privilegia los productos sobre los resultados e impacto está fuertemente relacionado con los aspectos [top-down y bottom-up](#) de la política pública mencionados como uno de los [factores claves](#) para un modelo sistémico. La base lógica de la discusión entre *top-down* y *bottom-up* tiene gran importancia en el nivel de la formulación de la política pública, pero también lo tiene en el nivel de la implementación de programas para la innovación y tiene que ser una parte activa de la conversión entre [política y gestión pública](#).

El argumento más significativo para defender un enfoque *bottom-up* para un SNI es el hecho de que la innovación requiere tiempo para la experimentación y el aprendizaje y es, comúnmente, no lineal e impredecible. [Los programas que ofrecen apoyo](#) a cualquier tipo de demanda en cualquier momento del año –siempre y cuando el proyecto sea prometedor– serían una respuesta producto de un ambiente con un enfoque *bottom-up*, como propone, por ejemplo, el SNI suizo. Sin embargo, en una economía en desarrollo, donde la productividad es el propósito principal el gobierno tiene que agrupar sus recursos y decidir cuáles grupos objetivo, cuáles resultados innovadores y qué conocimientos y

⁷ [Volver P.88](#)

tecnologías deberían ser promovidas para cada sector. Esto es cierto tanto para la generación de nuevo conocimiento a través de las instituciones dedicadas a la investigación como para el aspecto orientado a la demanda empresarial de la TCT, lo cual se podría caracterizar como un enfoque *top-down*. La cuestión no es si hacer uno o lo otro sino cómo encontrar la proporción adecuada para el contexto específico.

Articulación con las regiones

Otra instancia en la que se presenta la dicotomía entre enfoques *top-down* y *bottom-up* es la [regionalización](#) de programas de innovación. En Colombia existe claridad sobre la manera en que la [innovación como motor para la productividad](#) y la competitividad de la economía debe estar basada en los ecosistemas regionales de innovación. La coordinación entre las instituciones centrales y regionales es entonces fundamental y en el centro de dicha coordinación se encuentra la discusión entre *top-down* y *bottom-up* que puede reducirse a una pregunta por cuáles aspectos del sistema de innovación son proporcionados por el gobierno central y cuáles aspectos están en manos de los actores regionales. Cualquiera que sea el balance entre esos aspectos algunas de las condiciones fundamentales para un ecosistema local saludable son: buenos canales de comunicación entre gobierno central y regional; y un proceso eficiente de toma de decisiones con roles bien establecidos para ambas partes. Al respecto, las Agendas Integradas Departamentales de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación representan buenos pasos en la dirección correcta, sin embargo, aún hay espacio para mejorar. Idealmente, el gobierno central no solo proveería información coordinada sobre las políticas para la innovación, sino que también tendría la responsabilidad de traducirla en modelos y metodologías para programas de innovación tipo que sirven como modelos para implementar en las regiones. Con esta dinámica de diseño la efectividad de los programas estaría en manos del gobierno central pero la selección de grupos objetivos, el contenido y la implementación serían flexibles y podrían

ser determinados por los gobiernos regionales a partir de su conocimiento del ecosistema local. Interesantemente, los programas regionales tienen una [mayor longevidad](#) que los programas centrales.

Las diferentes regiones, al igual que los diferentes sectores industriales, tienen disparidad en su potencial económico, la distribución del conocimiento y la educación, su cultura, entre otros. En el contexto de una política o plan nacional puede parecer que algunas regiones son menos apropiadas para la implementación de programas de innovación. No obstante, cada región tiene su propio potencial para la innovación y este puede llegar a incluir conocimientos ancestrales propios de la región que jamás podrán ser cubiertos por un programa de innovación central. Es parte de la responsabilidad del gobierno regional evaluar estos potenciales y, por medio de los modelos y metodologías preparadas y distribuidas desde el gobierno central, crear programas que se adapten para cubrir y capitalizar estos potenciales locales.

Inclusión de las políticas del sector educación

Otra herramienta de gobernanza clave para la gestión de un SNI es la educación transversal, pues las políticas educativas son una parte importante de las políticas de innovación. La consecuente inclusión del Ministerio de Educación (MEN) al sistema hace parte de las definiciones estándar de actores institucionales para el desarrollo adecuado de políticas para la innovación (Edler & Farberg 2017). Por ejemplo, en Suiza la economía, innovación y educación hacen parte de un solo [ministerio](#). El capital humano es sin lugar a duda un recurso clave para las sociedades basadas en el conocimiento y las economías impulsadas por la innovación. Una población bien educada no solo permite la creación de trabajos altamente calificados, sino que constituye la base para tal demanda. Además, un sistema educativo dual, como el que se maneja en Europa, garantiza no solo la certificación de calidad de los títulos y diplomas, sino que, además, proporciona un sistema de acreditación

a nivel vocacional que permite a las empresas planear la contratación de personal con un nivel garantizado de conocimiento y experiencia práctica. En la práctica del contexto colombiano, sin embargo, el MEN no hace parte del comité ejecutivo del SNCCTI o del Comité Técnico Mixto de Innovación. Si bien el SENA tiene representación en el segundo, y es sin lugar a duda una institución educativa importante en el sistema colombiano, este hace parte del Ministerio del Trabajo, cuyo rol y misión son totalmente distintos a la educación. En este sentido, la coordinación entre una política educativa, de innovación y de desarrollo productivo, incluidos los procesos de toma de decisiones estratégicas, tendría que incluir al MEN de una mejor manera.

Establecimiento de mecanismos de financiación

Los mecanismos de financiación para la I+D y la inclusión del sector privado son algunos de los temas más discutidos en los sistemas de innovación actuales. El reporte más reciente del sistema de innovación suizo (EAER, 2016) afirma que cuando se refiere a capitales semilla y de riesgo los mecanismos existentes son más débiles de lo que podrían, una afirmación que sorprende para un país con un sistema tan avanzado y mundialmente reconocido por su actividad innovadora. El hecho es que la mayoría de países con economías en desarrollo no pueden proveer un marco macroeconómico que pueda resultar en los mecanismos de financiación deseados y formulados por las políticas de innovación, productividad o competitividad. En ese sentido, la línea 4 del CONPES 3866, con sus acciones respectivas, debe ser considerada fuera del alcance de la situación presente del país.

El Gobierno colombiano está intentando lidiar con un sistema bancario que resulta hostil para las PyMES, en tanto los bancos ven un riesgo muy alto en financiar compañías sin una historia considerable de éxito. Y aún en el caso de compañías bien establecidas estas reciben poco apoyo de los bancos para servicios sencillos como tarjetas de crédito o

mecanismo de pagos internacionales, que en otros países no se ponen en discusión y están a la disposición de todos los emprendedores. Los bancos en Colombia no asumen el rol que deberían para una mejor productividad y potencia innovadora (Kerr & Nanda 2014). En cambio, el gobierno ha pasado a crear un sin número de fondos para financiar programas de innovación, enfocándose particularmente en mecanismos de convocatorias que proveen subsidios y financiación directa. De forma similar, Chile creó un [programa](#) muy generoso de sistemas de vales y cupones, pasando por alto la falta de apoyo financiero de los bancos. Como una solución de corto plazo fue sin duda exitosa, sin embargo, este tipo de mecanismos tienden a crear círculos viciosos que frenan el potencial innovador. Los esfuerzos de un gobierno sobre los sistemas financieros deberían al largo plazo hacer diagnósticos serios sobre su operación respecto a los ciclos de vida de las PyME con actividades innovadoras. Posteriormente, sería posible construir sobre la base de estos diagnósticos medidas para mejorar el estado del sistema financiero (Bronwyn & Lerner 2009) de cara a, con el paso del tiempo, ir construyendo las condiciones macroeconómicas necesarias para un SNI sostenible.

Implementación de políticas de fronteras abiertas

Una herramienta de gobernanza importante para la inclusión de financiación privada en las actividades de innovación es qué tan atractivo resulta el país para que compañías extranjeras inviertan y se establezcan en él. Indiscutiblemente, la presencia de compañías internacionales en un país como Colombia tiene un impacto en el flujo de capital, pero también lo tiene sobre su productividad, el intercambio de conocimiento y la innovación empresas nacionales. En esta medida, algunos países invierten en políticas de fronteras abiertas. Por ejemplo, [Start-Up Chile](#) es un programa que invierte en emprendedores jóvenes, tanto nacionales como extranjeros, y los resultados muestran que muchos de ellos han tenido éxito y se han quedado en Chile. Igualmente, la mayoría de los [centros de](#)

[extensionismo](#) de Chile han sido construidos con socios extranjeros. Así mismo, en Europa hace parte del imaginario común atraer los mejores cerebros para las mejores universidades y el mejor capital humano para las compañías innovadoras, independientemente de qué lugar del mundo provengan. En cambio, Colombia ha avanzado en la dirección contraria, estableciendo para nuevos negocios una gran cantidad de formalidades, procesos administrativos y obstáculos que, junto con la falta de incentivos tributarios, desincentivan la inversión extranjera. Por esta razón, y para el SNI, la política de fronteras abiertas debería ser revisada.

Universidades y producción de nuevos conocimientos y tecnologías

Este documento brinda respuestas sobre cómo implementar el CONPES 3866 y la Política de Desarrollo Productivo, incluida una visión sistémica de las políticas de innovación. Por definición, esta línea temática no permite hablar de ciencia, universidades y el importante rol de Colciencias. Para este existe todo un marco legal y de política, escrito desde una perspectiva neoclásica, y cubriendo el aspecto del *empuje tecnológico* del SNI. No obstante, resulta importante resumir y comentar cuáles instrumentos de las herramientas de gobernanza pueden ser importantes para esta perspectiva de la innovación para completar una visión sistémica.

La generación de nuevos conocimientos y tecnologías es de hecho un componente sumamente importante para un SNI, y la valoración de los resultados científicos para ser aplicados en productos y servicios es lo que normalmente llamamos *empuje tecnológico*. Una precondition habilitante para asegurar la alta productividad en la generación de conocimiento es una política nacional de investigación formulada apropiadamente.

Una mirada al modelo del [Cuadrante de Pasteur](#) permite distinguir entre tres tipos diferentes de investigación relevantes en el contexto de la investigación: i) investigación

básica; ii) investigación aplicable, u orientada a la aplicación; y iii) investigación aplicada. En el pasado, muchos países decidieron abandonar la inversión en investigación básica e intensificarla para la investigación aplicada, pero eventualmente esto probaría ser un enfoque equivocado. La investigación orientada a la aplicación es el resultado de un buen flujo de proyectos de investigación básica, lo que hace que ambas estén en manos de centros de investigación, independiente u asociados a universidades. En contraste, cuando se refiere a investigación aplicada el sector privado es quien lidera, ya sea conduciendo sus propios procesos de I+D o mediante cooperaciones con centros de investigación. En esta medida, determinar que las universidades y centros de investigación empiecen a hacer únicamente investigación aplicada significa llevarlos a terrenos desconocidos, con un conjunto de reglas diferente, donde su experiencia no tiene el mismo valor y donde su potencial se ve menoscabado. Por esta razón, la relación entre el sector privado y el académico es fundamental, no tanto por las posibilidades de transferir conocimientos y recibir recursos a cambios, sino porque esta conexión permite expandir el horizonte de preguntas que necesitan enfoques investigativos. En la historia de la ciencia, por ejemplo, muchos de los descubrimientos de investigación básica fueron el resultado de perseguir preguntas planteadas y dejadas atrás por la investigación aplicada. Así, resulta importante invertir tanto en investigación básica como en investigación orientada a la aplicación, de forma tal que si los resultados están listos para primeras aplicaciones la institución generadora de conocimiento puede establecer un sistema de licencias, crear un spin-off o asociarse con un privado para desarrollar pilotos y prototipos hasta lograr derivar un primer producto. Esta es una cadena de valor que se ajusta para universidades y centros de investigación.

Las políticas de investigación pueden ser entonces ajustadas para que los investigadores sigan las oportunidades rentables hacia áreas de investigación que podrían nunca explorar si se dejase únicamente a su voluntad, pero con las que podrían verse involucrados si existe

financiación incentivándola. No obstante, esto requiere cierto nivel de habilidades por parte de las instituciones encargadas del diseño de políticas y el diseño estratégico de programas. Para este fin, las herramientas de gobernanza ya mencionadas y los criterios para el buen diseño de instrumentos que se desarrollarán más adelante pueden resultar útiles también en este contexto.

Una parte importante de la base necesaria para construir políticas de investigación es el rol político de las universidades públicas. En el presente hay una disfuncionalidad en el sistema de universidades causado por un diálogo complejo entre las políticas y las universidades que resulta en la distorsión del rol de los investigadores con miras al sistema y que termina por socavar su habilidad para ser motores para la generación de conocimiento y la innovación. En esta medida, reformar ciertos aspectos resulta apremiante de cara a crear herramientas que permitan construir una base sólida para una política de investigación. Uno de estos aspectos es la calidad, la cual debería ser medida deliberadamente de acuerdo

con estándares internacionales que no se apeguen a indicadores de publicaciones en revistas indexadas; deberían ser usadas medidas reales sobre productos y resultados. Otro factor importante es la contratación pues todas las facultades deberían tener talento humano con PhDs ya que es el espacio natural para beneficiarios de becas que han podido doctorarse en el exterior. Así mismo, la admisión es un factor estratégico importante en tanto las universidades deberían ofrecer educación a una proporción de aplicantes proporcional al potencial de los mismos de ser exitosos en el campo del conocimiento elegido. Finalmente, una herramienta importante podría ser obligar a las universidades a definir una estrategia diferenciada y medible que incluya las facultades y áreas de investigación en las cuales desean ser exitosas y respetadas. A nivel nacional, este tipo de estrategias ayuda a construir centros de competencia que puedan competir a nivel internacional y a reducir los costos de inversión en infraestructura.

Una vez que se trata de procesos de transferencia de conocimientos y tecnologías desde investigadores hacia compañías, es decir bajo principios de *empuje tecnológico*, el rol de las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) es crucial. La relación entre universidad y sector privado es una que nunca fluye de manera natural. En consecuencia, esta debería ser gestionada por organizaciones especializadas que sean propias de las universidades, pero no sean manejadas por académicos. La competencia para realizar este trabajo involucra un entendimiento de los sectores industriales que son importantes para la universidad y credibilidad para encontrar el vínculo entre proyectos al interior de la universidad y las compañías a quienes pueda resultar interesante. Además, estas organizaciones especializadas deben estar equipadas con recursos para proveer servicios básicos que resulten interesantes al empresariado como mecanismo para generar credibilidad en el mercado y construir relaciones de negocios con potenciales clientes. Esto también permite nutrir la capacidad de las empresas de involucrarse en proyectos cada vez más sofisticados y que puedan resultar interesante para la academia. Cabe resaltar que todo esto debe estar acompañado de un marco legal apropiado que permita preparar contratos apropiados para los intereses de ambas partes. Este marco también debe establecer márgenes de tiempo y carga de trabajo para los investigadores de tal forma que surjan conflictos de intereses que pongan a competir las misiones de las universidades y las relaciones de esta con la industria. En ese sentido el marco debe separar los intereses financieros de estas actividades del lado académico de la institución. Las OTT generalmente son bienes que las universidades construyen para competir con sus instituciones pares, por esta razón no funcionarían correctamente si son compartidas por varios tipos de instituciones al mismo tiempo, y también implican inversiones significativas en infraestructura que hacen que tome tiempo construirlas y desarrollarlas apropiadamente.

Como bien se explicó en el capítulo dos el otro principio de TCT es la *tracción de mercado*, según el cual la empresa es quien lidera el proceso. Para esto, se necesitan oficinas de

transferencias cercanas a las compañías, y que usualmente funcionan en forma de consorcio (OTRIS regionales). Mientras que las OTT se interesan en encontrar el mejor trato posible para la universidad o centro de investigación, este tipo de facilitadores del lado de la empresa quieren ayudar a su cliente a encontrar la mejor solución y las mejores ofertas de contrato posible. No obstante, los investigadores no suelen estar acostumbrados a que los empresarios lideren los procesos innovadores y pueden ser reacios a aceptar cooperaciones bajo estas lógicas. En esa medida, cabe preguntarse cómo hacer que los investigadores se interesen en este tipo de cooperaciones e inviertan su tiempo y esfuerzo en investigación aplicada. Para este fin los incentivos y estrategias institucionales para los proyectos de cooperación resultan esenciales.

Estas estrategias deben definir para que campos del conocimiento los investigadores deben estar disponibles para cooperar con el sector privado y cuantos ingresos deben ser generados por dichas actividades. Para esto, se requiere algunos desarrollos institucionales como reglas y formas de contratos, pero también desarrollar mecanismos de medición y gratificación del investigador basados en su trabajo con empresas privadas. Estas estrategias son importantes en tanto la capacidad que tiene los centros de investigación de absorción de cooperaciones con empresas privadas es un prerrequisito para diseño de programas de innovación como los sistemas de vales y cupones.

Habiendo establecido y desarrollado estas herramientas de gobernanza para la ciencia, tecnología, universidades e investigadores es necesario repetir que si bien estas reflexiones no hacen parte del proyecto este no estaría completo sin una mirada más cercana en el rol constructivo de las instituciones de investigación en un enfoque sistémico. Es importante tener presente el hecho de que en un modelo sistémico las empresas están en el centro de la innovación, y el nuevo conocimiento y tecnologías producido por estas instituciones es tan solo una de muchas fuentes para la innovación empresarial. La fuente principal de

conocimiento para las compañías siempre será aquel que es generado dentro de sus propias cadenas de valor y las nuevas tendencias correspondientes a sectores industriales.

Uso apto de la Propiedad Intelectual

La propiedad intelectual es sin dudas un [concepto clave](#) en el contexto de la innovación. Si bien la protección de marca y diseño son herramientas accesibles e importantes de propiedad intelectual, las patentes siempre han sido vinculadas a la innovación y los procesos de TCT. El sistema de patentes puede ser uno de los marcos legales más armonizados a nivel mundial lo cual implica una gran variedad de ventajas, pero a su vez es un universo complejo e inaccesible para quienes no lo conocen y usarlo resulta imposible sin alguna clase de apoyo profesional. Este y el considerablemente alto costo de patentar representan las principales razones por las cuales las empresas no suelen involucrarse con patentes. Del lado de los investigadores, el mayor obstáculo son los sistemas de medición pues establecen que la calidad del investigador se mide en el número de publicaciones que hace, y una vez publicado patentar la invención resulta [imposible](#). Ahora bien, aunque actualmente el hecho de tener el carácter de inventor de una patente constituye un resultado medible y con consecuencias salariales, es importante guardar un balance con el fin de no usar el sistema de patentes simplemente para obtener un indicador, sino como una herramienta para obtener ventajas competitivas en el sector del conocimiento correspondiente.

Los primeros pioneros de las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) en los años 80 reclamaban que las universidades podían generar cantidades considerables de ingresos a través de las regalías generadas por las licencias de patentes que ofrecían cambios y oportunidades tecnológicas radicales en el mercado. Desde entonces, en el imaginario colectivo se suelen vincular la innovación a las patentes y estas últimas al dinero. Sin embargo, el hecho es que existen muy pocas OTT, normalmente grandes y reconocidas,

generando ingresos considerables a través de patentes. En la mayoría de los casos estas OTT representan grandes instituciones de investigación, por ejemplo, el Fraunhofer, o consorcios y agrupaciones de universidades, como el [N8](#) en Reino Unido, o el [Georgia Research Alliance](#) de EE. UU., y el grueso de sus ingresos provienen de un número reducido de patentes clave, mientras que la mayoría de sus contratos producen ingresos bajos o inexistentes (Fraunhofer Annual Report, 2017).

Tan pronto como una política nacional de innovación incluya un enfoque sistémico y estrategias de innovación impulsadas por la demanda que incluyan al sector privado se hace evidente que muchas innovaciones están basadas en conocimientos ya existentes, tecnologías maduras existentes o que representan mejoras de productos existentes. En esta medida, patentar se hace cada vez más difícil en tanto la novedad es uno de los requisitos fundamentales para obtener la concesión de una patente, no obstante, la adopción de tecnologías maduras ya conocidas en el estado de la técnica crea la oportunidad perfecta para la realización de innovaciones incrementales que, dependiendo de cada caso, pueden ser protegidas a través de patentes de modelo de utilidad o incluso por medio de patentes de invención. Entender que los derechos de propiedad intelectual están vinculados a la generación de nuevo conocimiento y tecnologías representa un cambio de mentalidad desde una perspectiva neoclásica hacia una sistémica.

Lo que adquiere cada vez mayor importancia en este contexto es el uso inteligente y creativo de conocimiento que ya ha sido publicado entre cerca de 40 millones de patentes a nivel mundial. Saber qué soluciones fueron ideadas para resolver problemas específicos puede ser un acelerador considerable para la innovación no solo como fuente de inspiración sino también para consolidar un panorama claro de potenciales competidores y patentes vigentes que permitan tomar decisiones acertadas a la hora de invertir. El factor decisivo para las empresas innovadoras yace en el espectro entre las búsquedas personalizadas de

propiedad intelectual y la vigilancia tecnológica. Uno de los primeros ejemplos de estas prácticas son las políticas formuladas por el gobierno suizo a principios de la década del 90 cuando a través del Instituto de Propiedad Intelectual de Berna (IPI)⁸, en colaboración con la Oficina Europea de Patentes, establecieron los primeros servicios profesionales para PyMEs innovadoras. Actualmente, el equipo del IPI cuenta con profesionales altamente calificados para definir estrategias de búsqueda tecnológica y de propiedad intelectual en cooperación con sus clientes. Este servicio es visto como uno de los factores críticos de éxito del SNI suizo, y es usado por una amplia gama de compañías de diferentes sectores. No obstante, cabe resaltar que estos servicios de búsqueda deben ser de la más alta calidad en tanto resultados erróneos pueden menoscabar el potencial de una empresa innovadora si, años después, esta se ve involucrado en conflictos legales por licencias de patentes. Este nivel de calidad no puede ser provisto por facilitadores regionales y OTT pequeñas. Al respecto el gobierno suizo se ha encargado de construir los conocimientos necesarios en Colombia a través de la Delegatura de Propiedad Industrial (CIGEPI) y de los Centros de Apoyo a las Tecnologías e Información (CATI).

Transformación cultural

Las herramientas de gobernanza no estarían completas si no se incluyeran conceptos para mejorar aspectos culturales. En el contexto de la innovación es correcto asumir que uno de los factores decisivos para un ecosistema saludable son los climas locales y regionales para la innovación. Estos climas locales resultan fundamentales en tanto las cooperaciones para proyectos innovadores deben estar basadas en la confianza entre las partes, la cual es más fácil de construir si el clima local es apropiado y las partes comparten aspectos culturales. Es común también asumir que los aspectos culturales de un SNI se reducen a la consolidación de estas dinámicas locales. No obstante, es necesario también pensar en la

⁸ <https://www.ige.ch/>

cultura misma de la gobernanza y la manera en que esta puede influenciar la manera en que los actores, en este caso las empresas y los proveedores de conocimiento y tecnologías, interactúan. Esta dimensión cultural es una parte importante de la definición de una buena gobernanza y proporciona un acercamiento a la gestión pública más evolucionado y participativo que la gestión lean.

Si la confianza es importante para la consolidación de un clima para la innovación las intervenciones del gobierno deben proveer condiciones marco en las que la confianza sea posible o, en el mejor de los escenarios, que creen confianza por sí mismas. Si quisiéramos caracterizar un sistema de gestión que cree confianza y seguridad tendría que tratarse de un sistema que permita de manera sostenible a sus usuarios, en este caso los empresarios, ser independientes y auto determinados de tal manera que a través de sus acciones puedan preservar su integridad (Sonntag, M. (2010) *Why change won't happen*, Berne; Lowen, A. (1966) *The Rhythm of Life*, New York). En otras palabras, si un emprendedor tiene la impresión de que el gobierno lo apoya para fundar su compañía, crecer con ella, ser innovador e introducir nuevos productos o servicios al mercado, mientras que este puede invertir toda la energía y recursos necesarios en su proceso innovador, este empresario empezará a tener confianza en el sector público. Si, por el contrario, cualquier contacto con el sector publico termina en tramites complicados, formalidades, una gran cantidad de reglas inflexibles, plazos de tiempo estrictos y burocracia, la percepción del empresario del sector público será que está siendo tratado con condescendencia a expensas de su independencia, integridad y capacidad de auto determinarse. En este escenario el sector público se convierte en un enemigo la confianza se destruye, una situación que se ha visto reflejada en los diferentes talleres del proyecto.

En este sentido, Colombia podría ser comparada con Francia, ambos países con gran cantidad de regulaciones y una cultura institucional de la tramitología. En el caso de Francia,

bajo la administración del Presidente Emmanuel Macron, se identificó que la tramitología como uno de los mayores obstáculos para mejorar la productividad y competitividad del país y, como consecuencia, se lanzaron varios proyectos que buscan reducir la complejidad administrativa del sector público (Degagesm). Ciertamente sería una gran contribución para el emprendimiento en Colombia la introducción de una política de reducción constructivista como la francesa que le facilite considerablemente la vida a los emprendedores al reducir la complejidad administrativa del sector público. Esto combinado con un sistema de planeación que considere incentivos para las instituciones que cooperan con otras entidades del sistema significa un gran cambio cultural en la gobernanza del sistema con gran repercusión en el funcionamiento del SNI.

Gestión del recurso humano

Finalmente, una de las herramientas de gobernanza más poderosa de un SNI es el nivel de profesionalismo de su equipo técnico, tanto en la política como en la gestión pública y todos los demás instituciones y servicios de facilitación que se presten para la innovación. Tras una primera mirada la consecuencia más lógica parece ser encontrar personal bien educado y con experiencia que esté interesado en buenos perfiles laborales. Sin embargo, una mirada más profunda revelaría que las condiciones alrededor de esta herramienta de gobernanza son más amplias. Estas incluyen, por ejemplo, la posibilidad de contrataciones a largo plazo, con aspectos de seguridad social atractivos, la posibilidad latente de construir una carrera en el sector público y el imaginario de poder crear un impacto significativo para el país. En general se deben asegurar incentivos atractivos para lograr consolidar una base de capital humano bueno. La ausencia de estas condiciones puede conducir fácilmente a una alta rotación en el personal del sector público. Si, además, no existen mecanismos que permitan realizar un empalme entre quienes dejan una función y sus sucesores, la institucionalidad se puede enfrentar a la permanente pérdida de conocimiento y

experiencia lo cual representa un daño incommensurable para el sistema. Un SNI es un sistema complejo que necesita tiempo para la experimentación y el aprendizaje, lo cual es cierto también para el sector público. Solo los programas de innovación pensados al largo plazo son exitosos y para esto un personal técnico dedicado y experimentado es un bien importante.

Criterios para el buen diseño de programas sostenibles de innovación

Ilustración 11. Criterios para el diseño de programas sostenibles de innovación⁹



Fuente: elaboración propia

El diseño de programas de innovación exitosos y sostenibles incluye todos los componentes de cualquier trabajo estratégico. Esto significa que se basa en la información y el análisis sobre el contexto de implementación, las lecciones aprendidas por programas previos e incluye un trabajo analítico sobre los beneficiarios, sus necesidades y posibles soluciones. El diseño es la fase de conversión entre política y gestión pública y, por eso, es en esta instancia donde se decide sobre los mecanismos de financiamiento, el control de costos y el análisis de impacto. Es por medio del diseño que se toma la decisión sobre la efectividad

⁹ [Volver P.87](#) y [Volver P.96](#)

de una intervención pública y, posteriormente, en su implementación y el establecimiento de objetivos y metas realistas donde se toma la decisión sobre su eficiencia.

Aprendizaje con el programa

El primer factor clave para el diseño exitoso y sostenible, en línea con los factores claves para un modelo sistémico presentados en el capítulo dos, es el concepto de aprendizaje. Como se puede ver en el ejemplo de [Chile](#) los pilotos ayudan considerablemente a adaptar características clave de cualquier programa. Una vez un programa está operando, el monitoreo de los productos, resultados e impacto debe producir datos útiles para la retroalimentación y el aprendizaje. Normalmente, la inclusión de beneficiarios en el proceso de diseño puede contribuir con información adicional que facilite el proceso de aprendizaje sobre el programa. Dicho aprendizaje debería culminar con un re-diseño y adaptación del programa antes que su terminación o reemplazo.

Selección de grupos objetivos

El segundo factor clave es la buena selección de grupos objetivo. Comúnmente, términos políticamente correctos como PyMES o Start-ups son demasiado genéricos para la implementación de un programa que puede tener un impacto más significativo si el grupo objetivo es más delimitado. Esto permite el acompañamiento personalizada y la solución especializada de problemas y obstáculos. En ese sentido es importante saber a quién se pretender beneficiar con el programa, qué problemas se quieren resolver, qué necesidades y recursos tienen y necesitan y los beneficiarios para franquear el problema, a qué incentivos reaccionan positivamente y qué lenguaje debe usarse para relacionarse con ellos. Nuevamente, la inclusión de beneficiarios resulta útil en tanto brinda una gama de datos adicionales importantes. [Startup Chile](#), [Venture-Kick](#) en Suiza y los [Growth Hub](#) ingleses son ejemplos de cómo esta inclusión puede traer resultados positivos.

Visión de largo plazo

El tercer factor clave es el tiempo de funcionamiento de los programas. Para que un programa sea sostenible es necesario que este se mantenga vigente por décadas, tal y como muestran ejemplos como el [Manufacturing Extension Partnership Program](#) y el [Advanced Technology Development Center](#) de Georgia, o el [Knowledge Transfer Partnerships](#) de Inglaterra. Los programas de largo plazo no solo incluyen la posibilidad de aprender y ajustar de acuerdo a los éxitos y fracasos, sino que además permiten mantener seguimiento de la evolución del SNI de un país a lo largo del tiempo. La continuidad en el tiempo permite a los programas alcanzar una masa crítica de beneficiarios adecuada para ser exitoso mientras que los programas diseñados para el corto plazo comúnmente sufren por no poder concretar dicha masa crítica y son reemplazados antes de tener la oportunidad de generar impacto. Además, cabe resaltar que solo desde una perspectiva de planeación para el largo plazo que se pueden implementar exitosamente programas con múltiples etapas.

Programas multi-etapa

Los países con mayor experiencia en el diseño de programas de innovación a menudo diseñan programas sobre diferentes etapas de las actividades y procesos innovadores de las empresas, poniéndolas a competir unas con otras. Programas como el [ATDC](#) de Georgia o [Venturelab y Venturekick](#) de Suiza son buenos ejemplos de tales estructuras multi-etapas. Normalmente, una primera fase de estos programas va dirigida a empresas motivadas pero que aún no son innovadoras propiamente, ayudándolas a estar listas para la innovación. Esta primera etapa ofrece principalmente sistemas de coaching empresarial acompañados de mentorías uno a uno y el vínculo a programas de formación y desarrollo de capacidades. Se trata de una etapa intensiva en términos de personal y recurso humano, pero no en términos financieros. Aquellas empresas que prueben un buen potencial para la innovación se convierten en el grupo objetivo para una segunda etapa del programa, enfocada en

buenos proyectos de innovación. En esta fase, la empresa, que aún cuenta con el acompañamiento de un mentor, hace parte de proyectos de cooperación con universidades u otras empresas para así desarrollar un nuevo producto o servicio. Esta etapa del programa puede incluir vouchers para laboratorios de investigación o prototipado y busca ayudar en el proceso de realizar evaluaciones de mercado y contratos. Las empresas que se muestren exitosas al final de esta segunda etapa pueden recibir algún tipo de publicidad como recompensa por su progreso en el programa, publicidad que puede ser útil para abrir nuevos mercados, encontrar compradores o hacerse interesantes para potenciales inversionistas. Los mejores candidatos de esta fase se convierten en el grupo objetivo para la tercera etapa enfocada en nutrir aquellas empresas que son buenas y hacerlas excepcionales. Esta tercera etapa puede ofrecer cursos intensivos que permitan construir contactos entre estas empresas y actores internacionales. La inversión por empresa que demanda esta etapa es considerablemente alta; sin embargo, el grupo objetivo puede no exceder las 100 empresas por año dada la labor de filtro que cumplen la primera y segunda etapa.

Las ventajas de los programas multi-etapas son evidentes: por un lado, contrae una inversión y una mentoría al largo plazo para aquellas empresas que realmente prueben ser exitosas, cuanto mejor sea la empresa mayor será la inversión del gobierno en ella. Además, este tipo de programas permiten crear bases de datos sólidas y registros del potencial innovador del país. Finalmente, la selección de grupos objetivos, la medición de impacto y el aprendizaje en este tipo de programas son más fáciles y confiables.

6. Recomendaciones

Como bien se ha establecido en el presente documento no es posible realizar recomendaciones únicamente en el nivel de asignación de roles institucionales pues la complejidad del proyecto exige un ejercicio más profundo. En consecuencia, tal recomendación debe incrustarse en todo un sistema de recomendaciones a diferentes niveles. Tal y como se explicó en el capítulo uno la información presentada a continuación sigue una estructura metodológica específica derivada del paradigma de gestión planteado por Chandler considerando la institucionalidad en el contexto de sus estrategias, procesos y aspectos culturales (Norbert Thom, Adrian Ritz, Public Management, 2007). Así mismo, esta propuesta de asignación de roles y responsabilidades pone especial atención al proceso de conversión de la política pública a gestión pública, tal y como muestra la [ilustración 1](#).

6.1 Propuesta de asignación de roles y responsabilidades de las entidades del gobierno nacional en materia de innovación, emprendimiento y transferencia de conocimientos y tecnologías

En el presente un gran número de instituciones cumplen un rol en el SNI colombiano, legitimado por un [marco normativo](#) sobre regulado, con superposiciones y redundancias. En tanto las políticas de innovación vinculan la economía, la investigación y la educación, muchos países han definido los ministerios respectivos como instituciones clave para su SNI. Ejemplo de esta lógica es el caso de Suiza, país en donde la economía, la investigación y la educación se reúnen en un solo [superministerio](#). Para una mejor gestión de la innovación resulta necesario reducir la cantidad de instituciones en cuyas manos se encuentra la gobernanza del sistema. Por esta razón, se recomienda asignar tres instituciones clave para ser las responsables de la gobernanza: MinCIT, Colciencias y SENA.

Es cierto que estas tres instituciones no se encuentran al mismo nivel en la jerarquía institucional, lo cual sería deseable para las dinámicas de coordinación entre las instituciones. En el caso específico del SENA también es cierto que no es una institución que abarque todos los aspectos de las políticas educativas que tienen impacto sobre un SNI. En consecuencia, se recomienda que el SENA sea integrado al Ministerio de Educación (MEN) para además lograr la inclusión del segundo al SNI colombiano.

Para facilitar la orientación de estas tres instituciones claves se asignaría un responsabilidad y línea temática a cada uno, de acuerdo una visión sistémica, referente a la innovación, emprendimiento y TCT. MinCIT sería responsable de la innovación empresarial; Colciencias de la innovación producto de resultados científicos de investigación; y el SENA sería responsable de la formación de talento humano. Sin duda la asignación de estas líneas temáticas cambiaría algunas de las responsabilidades y actividades actuales de estas entidades, pero contribuirían notablemente a la reducción de las sobreposiciones de roles y las redundancias en las intervenciones públicas en materia de innovación, emprendimiento y TCT. Así mismo, la adopción de [conceptos armonizados](#) referentes a la innovación por parte de estas instituciones claves, sumada a la asignación de roles temáticos, permitiría disminuir los actuales conflictos de intereses entre entidades del sistema y facilitar la coordinación entre las distintas políticas que influyen un SNI.

Según la línea temática asignada estas tres instituciones tendrían los siguientes roles y funciones. En primer lugar, proveer los marcos de política y normativa actualizados a las demás instituciones de acuerdo con cada uno de los temas. Este rol también implica proveer acceso a dicho marco y a las normas, conceptos, definiciones y términos clave mediante interpretaciones estandarizadas para las demás entidades del sistema. Por otro lado, serían las encargadas de proveer sostenibilidad de las intervenciones públicas para la innovación

mediante la asignación estratégica de recursos al tiempo que se coordinan con los demás ministerios e instituciones regionales.

Además de estos roles generales, cada una de estas instituciones tendría roles específicos de cara al sistema. En el caso de MinCIT este debe preparar sus capacidades para cumplir su rol dentro de un modelo sistémico, de acuerdo con el CONPES 3866. Esto implicaría adaptar su estructura interna para poder encargarse en paralelo del emprendimiento clásico y de la innovación empresarial ligada al emprendimiento de valor agregado. Este manejo en paralelo implica la definición de metas en términos de productos, resultados e impacto para las nuevas actividades; el diseño de programas de innovación, extensionismo y demás instrumentos orientados a la demanda.

Para Colciencias sus responsabilidades específicas incluirían proveer una política nacional de investigación con priorizaciones nacionales y regionales para la investigación básica, orientada a la aplicación y aplicada, de acuerdo a las clasificaciones propuestas por el [Cuadrante de Pasteur](#). De la mano de esta política, Colciencias debería establecer estrategias diferenciadas para las universidades acorde con su potencial y capacidades. Finalmente, sería la institución encargada de proveer condiciones marco para las actividades de innovación impulsadas por el desarrollo tecnológico como: el TCT de conocimientos y tecnologías novedosos; spin-offs; parques tecnológicos; y el establecimiento de estrategias nacionales de Propiedad Intelectual junto con lineamientos para el establecimiento de OTTs.

En el caso del SENA, y a largo plazo el MEN, su rol específico sería proveer talento humano a nivel nacional por medio de un sistema de cursos y entrenamiento vocacional que debería incluir aspectos de un sistema de [educación dual](#). Así mismo, sería el ente encargado de planear y concebir las necesidades futuras del país en términos de talento humano.

A fin de poder asumir estos nuevos roles, tanto generales como específicos, es necesario pensar en una reestructuración parcial de las tres instituciones claves. Para el MinCIT se recomienda la creación de un nuevo Viceministerio de la Innovación Empresarial debido a las diferentes lógicas de intervención pública que demanda el emprendimiento clásico, para el cual se busca reparar equitativamente las fallas de mercado, y el emprendimiento de valor agregado, para el cual debe haber un manejo de los principios de desequilibrio; además de que ambos exigen distintos indicadores para la medición de impacto. Esta recomendación responde a la necesidad de nutrir la mentalidad sistémica del MinCIT para la innovación empresarial en un espacio institucional independiente, apartado de las restricciones conceptuales determinadas por el emprendimiento clásico.

Para el SENA es importante que sea integrado al MEN, tanto para asumir mejor su rol temático como para lograr una integración transversal de la educación en el SNI colombiano. Si bien Sennova mantendrá su rol de diseño estratégico de programas de innovación, acorde con la responsabilidad temática del SENA tendrá que enfocarse en los formatos de educación que permitan fomentar la competitividad y la innovación.

Finalmente, para Colciencias no se recomiendan grandes cambios estructurales por el momento. Si bien es evidente que Colciencias cumple múltiples roles con conflictos inherentes; visto verticalmente Colciencias en la actualidad es a la vez un formulador de política, una institución estratégica de diseño y un implementador de programas. Horizontalmente combina responsabilidades tanto en el lado del *empuje tecnológico* como de la *tracción de mercado* del SNI. Dado que el dogma propuesto por Chandler establece que la estructura sigue a los procesos, es bastante significativo en sí mismo que Colciencias adopte su nuevo y restringido rol según la línea temática asignada, enfocándose por completo en un buen sistema universitario y la generación de nuevos conocimientos y tecnologías, al igual que de las estrategias de TCT únicamente del lado del *empuje*

tecnológico. En una etapa posterior podría pensarse una separación vertical de sus roles de política, diseño estratégico e implementación. Sin embargo, sí se recomienda que las OTRIS sean asignadas al MinCIT en tanto son facilitadores que se ubican cerca de las dinámicas de *tracción de mercado* de un modelo sistémico.

Tras rediseñar las responsabilidades en el nivel de formulación de política para el SNI colombiano es necesario pasar al siguiente nivel de la institucionalidad y referirse a las instituciones encargadas del diseño estratégico y la implementación de programas para la innovación. De nuevo, a este nivel se puede encontrar una multitud de instituciones que en la actualidad cumplen el rol de diseñar e implementar programas para la innovación y de ofrecer todo tipo de servicios para innovadores. Como consecuencia, existe una duplicación y sobreposición de esfuerzos y acciones que carecen de una coordinación interinstitucional apropiada. Por esta razón, se recomienda reducir el número de instituciones involucradas al tiempo que se les asignan líneas temáticas que permitan clarificar los roles y alcances de cada entidad.

No obstante, hay que resaltar que en este nuevo modelo institucional un paso previo necesario para la adopción del modelo sistémico es separar la responsabilidad estratégica del diseño sostenible de programas de innovación de la implementación. Este cambio no significa que las entidades encargadas del diseño no puedan implementar sus propios programas, sino que las instituciones implementadoras no tienen la responsabilidad de diseñar programas y pueden confiar en la provisión de modelos y metodologías prediseñadas. Por esta razón, en este nuevo modelo institucional para cada una de las tres líneas temáticas planteadas – innovación empresarial, innovación producto de resultados científicos de investigación y formación – habría al menos una institución encargada del diseño estratégico de programas.

En esta medida, se recomienda que los programas PTP e Innpulsa, que hasta el presente han diseñado e implementado programas de innovación distintos, pero con superposiciones en algunos casos, sean redirigidos temáticamente. PTP sería el encargado del diseño estratégico de programas sectoriales de extensionismo mientras que Innpulsa se encargaría del diseño de los demás programas de innovación orientados a la demanda, respondiendo a dinámicas de *tracción de mercado*. Esta recomendación se basa en la convicción de que Colombia necesita urgentemente más programas de extensionismo y para este fin el conocimiento sectorial del PTP resulta de gran valía. Tanto Innpulsa como PTP harían parte del nuevo Viceministerio de Innovación Empresarial. En el futuro, una vez los programas de extensionismo sectoriales sean establecidos y funcionales, se podría contemplar una potencial fusión del PTP e Innpulsa.

En la línea temática de innovación producto de resultados científicos de investigación Colciencias sería la institución encargada del diseño estratégico de programas que se ajusten a dinámicas de *empuje tecnológico*.

Finalmente, Sennova sería responsable del diseño estratégico de programas para la formación, enfocándose en formatos educativos que permitan fomentar la competitividad e innovación, incluyendo la formación de facilitadores para el SNI. Adicionalmente, tendría la responsabilidad de proveer servicios para la innovación ofrecidos a las demás instituciones implementadoras. Para este fin, los trece Tecnoparques con su infraestructura y personal profesional pueden ser de gran valía al igual que para ofrecer buenos servicios al sector privado.

A estas instituciones encargadas del diseño estratégico se les asignarán los siguientes roles de acuerdo a la línea temática que representen: i) diseñar e implementar [programas de innovación sostenibles](#) a nivel nacional; ii) diseñar modelos y metodologías adaptables para

programas de innovación sectoriales o regionales que puedan ser usados por otras instituciones para integrar necesidades específicas; iii) ser responsables por el balance entre intervenciones [top-down y bottom-up](#) para la innovación, emprendimiento y TCT a través de una medición de productos, resultados e impacto, en un proceso constante de aprendizaje institucional. El primer rol es en esencia lo que ya hacen las instituciones en la actualidad. El cambio reside en la reducción del número de instituciones con esta responsabilidad. En cambio, el segundo rol marca una distancia considerable con el estado actual del SNI. El diseño de buenos programas para la innovación incluye necesariamente una estructura de pensamiento estratégica y una visión de la efectividad y el impacto que demandan un conjunto de habilidades específicas. En este sentido, asignarlas a un número pequeño de instituciones que pueda enfocarse en el desarrollo de dichas capacidades resulta lógico. Sin embargo, estas instituciones no pueden enfocarse únicamente en sus propios programas, sino que deben poner sus habilidades estratégicas al servicio de las demás instituciones involucradas en la implementación de programas de innovación.

Casi todos los ministerios, gobiernos regionales y locales le apuestan a la innovación de una u otra forma. Todas estas partes tienen un interés justificado en definir programas de innovación que se enfoquen en necesidades sectoriales, regionales o locales. Sin embargo, estas partes no son responsables ni de la gobernanza del SNI ni tienen la capacidad para diseñar desde cero programas de innovación sostenibles. En el presente muchas instituciones del SNI colombiano se encargan de diseñar e implementar programas para la innovación, y lo hacen de forma paralela con superposiciones de esfuerzos, responsabilidades y asimetrías en los recursos que resultan en una inversión ineficiente de los recursos públicos. Mediante la asignación de nuevos roles para el diseño estratégico de programas el resto de los actores institucionales involucrados en la innovación pueden dar un paso atrás, confiar en la provisión de modelos diseñados apropiadamente para

diferentes tipos de programas y adaptarlos a las necesidades específicas del sector o región mediante su conocimiento del ecosistema local.

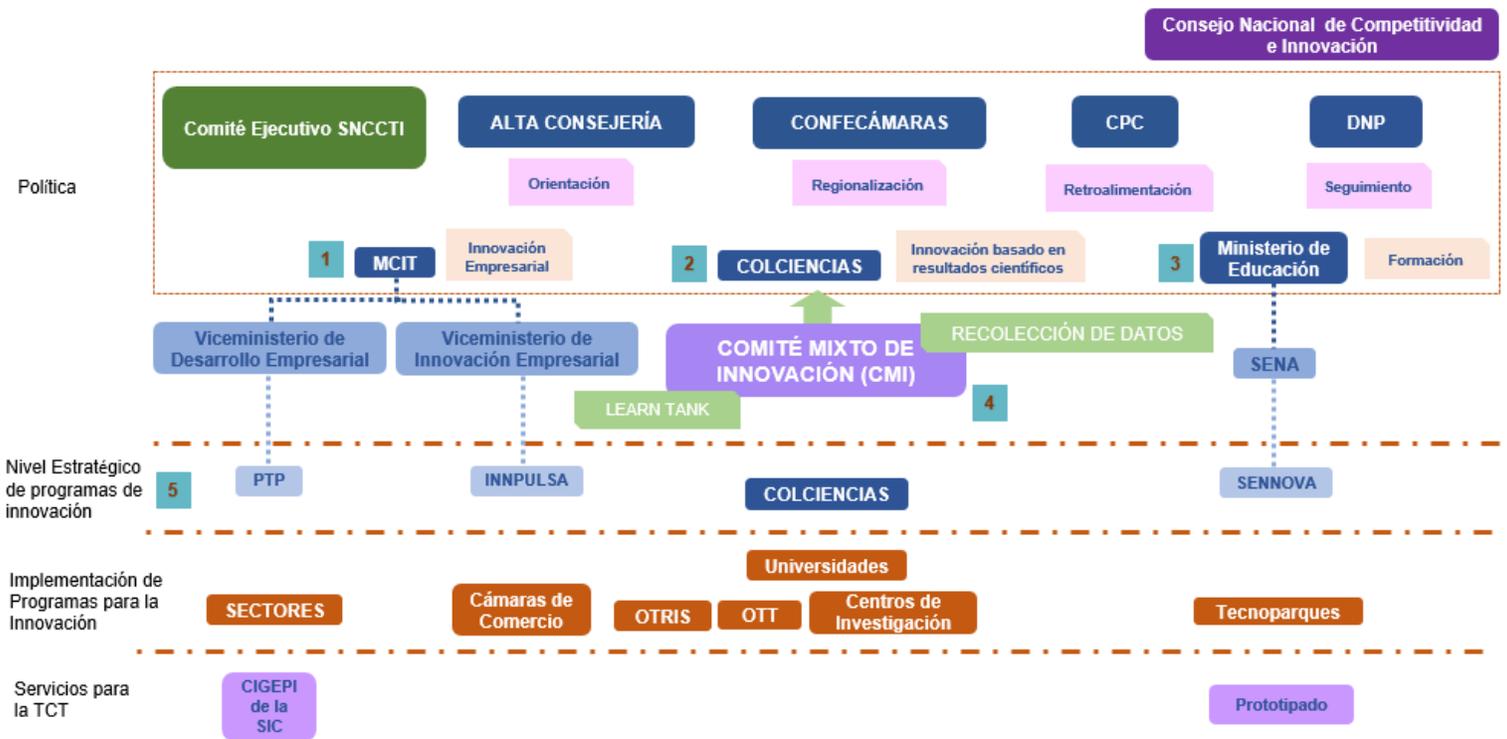
También existe una gran variedad de instituciones involucradas en la facilitación para programas de innovación, enfocándose en innovación empresarial, extensionismo u otras formas de TCT, contribuyendo a la evolución de ecosistemas innovadores sectoriales o locales. Entre las entidades facilitadores estarían las Cámaras de Comercio, OTRIS, universidades y centros de investigación con sus respectivas OTT, parque tecnológicos y tecnoparques, centros del SENA e iniciativas como Neurocity y redes de incubadoras locales.

En consecuencia, se recomienda que los implementadores operacionales cumplan las siguientes condiciones: i) adoptar y adaptar los modelos de programas de innovación sostenibles provistos por las instituciones encargadas del diseño estratégico; ii) servir como plataformas de implementación para programas nacionales; iii) medir los productos, resultados e impacto de las intervenciones y retroalimentar la información a las instituciones encargadas del diseño estratégico; iv) que los proveedores de servicios especializados para la innovación sean reconocidos, establecidos y/o involucrados.

También se recomienda asignar roles claros para instituciones que proveen servicios especializados de innovación como el CIGEPI de la Delegatura de Propiedad industrial o los Tecnoparques. Al igual que con el diseño de programas de innovación, estos servicios necesitan de conjuntos de habilidades muy específicos. Por ejemplo, las búsquedas de patentes y el monitoreo tecnológico deben ser de muy alta calidad para evitar conducir a los beneficiarios a malas inversiones. Por esta razón, las instituciones implementadoras y los facilitadores deben tercerizar este tipo de actividades a proveedores especializados de estos servicios como la CIGEPI.

La distribución institucional producto de esta propuesta de asignación de roles y responsabilidades de las entidades del gobierno nacional en materia de innovación, emprendimiento y transferencia de conocimientos y tecnologías se presenta a continuación.

Ilustración 12. Propuesta de distribución institucional



Fuente: elaboración propia

6.2 Recomendaciones para la conversión de política pública a gestión pública

El rendimiento en términos de efectividad y eficiencia de la gobernanza de un SNI depende en gran medida de cómo se toman decisiones. Al revisar las distintas instancias de toma de decisiones del SNCCTI sorprende que no existe ningún comité operando específicamente para la innovación, emprendimiento y TCT. La instancia más alta del sistema es la Comisión Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación que incluye a todas las instituciones de nivel ministerial y representantes importantes de las demás instancias del sistema, todos con sus propias preocupaciones. Este gran consejo es alimentado, entre otros, por el Comité Ejecutivo del SNCCTI donde, de acuerdo con la política establecida en el CONPES 3866, la innovación es solo una parte de los temas discutidos. La única parte del sistema comprometida absolutamente con la innovación es el Comité Técnico Mixto de Innovación (CTM de innovación), una instancia de nivel técnico que, hasta el día de hoy, no cuenta con legitimación oficial o una descripción de roles y responsabilidades.

Este último podría jugar un papel fundamental a futuro en los procesos de toma de decisiones del SNI. En tanto esta es una instancia que reúne instituciones involucradas en el diseño estratégico e implementación de programas de innovación y en la cual pueden intercambiar experiencias, casos de éxito, problemas o planes a futuro. Actualmente, este comité es la plataforma de aprendizaje institucional del sistema y podría servir para la recolección de información que permita la creación de datos y recomendaciones técnicas. Posteriormente, basado en estos datos y recomendaciones, el Comité Ejecutivo del SNCCTI podría liderar discusiones en materia de innovación emprendimiento y TCT de una forma más eficiente.

En esta medida, una recomendación es fortalecer y legitimar la figura del CTM de innovación de varias maneras. En primer lugar, este debe servir como una plataforma de

coordinación para programas de innovación mediante la recolección continua de información sobre el estado de los programas en el país. Esto implica asumir un rol de espacio de intercambio de información en el que las instituciones puedan retroalimentar y capitalizar sus aprendizajes. De la mano, debe ser una instancia en la que se compile información, con el apoyo del DNP, en forma de datos, pues estos resultan fundamentales para el aprendizaje institucional y la toma de decisiones. El conocimiento técnico y los datos que se reúnan en el CTM de innovación servirán como base para que este presente recomendaciones técnicas al Comité Ejecutivo que faciliten y argumenten los procesos de toma de decisiones. Adicionalmente, el CTM de innovación debe definir algunos miembros para ser parte de un Learn Tank encargado de coordinar el trabajo de diseño estratégico de programas y las necesidades de capacitación para la gobernanza del sistema. Será labor del comité crear un conjunto de reglas para la gestión eficiente de sus labores. Finalmente, es fundamental para el cumplimiento a cabalidad de su nuevo rol que el CTM de innovación esté conformado únicamente por técnicos senior que conozcan a detalle las actividades que adelantan las instituciones que representan.

Dado que en la actualidad hay una sobreposición de roles y responsabilidades en las distintas instituciones del sistema, en aras de facilitar las discusiones y procesos de toma de decisiones se recomienda que se segreguen los temas al interior del Comité Ejecutivo del SNCCTI de forma tal que cada uno de los participantes se encargue de una línea temática en las discusiones al interior del comité. En consecuencia, durante las discusiones y procesos de toma de decisiones del Comité Ejecutivo la Alta Consejería sería el encargado de la organización y moderación del comité; MinCIT se encargaría de la innovación empresarial; Colciencias de la innovación basada en resultados científicos; DNP del tema de planeación; el CPC de la retroalimentación; Confecámaras de la regionalización; y, finalmente, se recomendaría la inclusión del MEN al Comité Ejecutivo y la consecuente asignación del tema de formación. Así mismo, las discusiones al interior del comité deben

incluir espacios para la presentación de datos recogidos por el CPC y el CTM de innovación con el objetivo de que las decisiones se tomen con base en datos y hechos.

Este proceso contribuirá a tomar buenas decisiones al tiempo que brinda mayor claridad a las instituciones del sistema en tanto las involucra en el proceso de conversión de política a gestión pública. Pero, además, puede ser un paso positivo hacia consolidar el papel de las Agendas Integradas de CCTI que son una forma prometedora de coordinar los gobiernos regionales con el gobierno central.

6.3 Recomendaciones a nivel de política pública

Tal y como se observó en el análisis normativo el marco legal es lo suficientemente completo como para establecer que las razones detrás de la disfuncionalidad del sistema no se encuentran en este nivel. A pesar de una tendencia a sobre regular se pone en evidencia que, al descender en la escala jerárquica de las normas, estas pierden su claridad y la relación entre las mismas se va volviendo cada vez más difusa ocasionando una ostensible falta de seguridad jurídica, no solo para los usuarios del sistema, sino para los operadores del mismo. Esto a su vez lleva a incertidumbre para todas las entidades implementadoras que, junto con falta de consenso sobre conceptos y términos claves, abre espacio para interpretaciones individuales que van en detrimento de la articulación del sistema.

En este sentido, se recomienda realizar un esfuerzo de compilación y armonización de las normas jurídicas que tienen una incidencia directa en el sistema, con miras a que se adapten a una visión sistémica y a conceptos más recientes.

Esta recomendación no es extraña en el derecho comparado. Por ejemplo, en el sistema español se promulgó el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, que regulariza, aclara y armoniza las disposiciones legales vigentes sobre la propiedad intelectual.

Sabiendo que este proceso de armonización demanda un tiempo considerable, con miras a un horizonte más cercano se recomienda dar una mejor orientación dentro del marco normativo existente. Este trabajo implica hacer de estos documentos, términos y conceptos normativos transparentes y accesibles mediante parámetros de interpretación que puedan hacer la implementación más fácil, pues esto hace parte del proceso de conversión de política a gestión pública.

La definición del rol del gobierno debe ser una parte activa de las discusiones tanto al interior de los ministerios clave para el sistema, especialmente frente a la asignación de recursos públicos, así como al interior de las instituciones encargadas del diseño estratégico de programas de innovación y de los cuerpos de dirección como el Comité Ejecutivo del SNCCTI y el Comité Técnico Mixto de Innovación (CTM de innovación).

Así mismo, la sobrerregulación y la planeación al corto plazo resultan contraproducentes para el SNI en tanto restan capacidad de experimentación y espacios de aprendizaje y capitalización de errores y aciertos. En consecuencia, menos reglamentaciones y metas más conducentes y orientadas al largo plazo suelen presentar mejores resultados. Por esto, se recomienda que el DNP y demás instituciones encargadas de la medición de actividades de innovación sean claros sobre los márgenes de tiempo para las intervenciones públicas de innovación, emprendimiento y TCT; que además se establezcan indicadores principales y rezagados apropiados para la medición de productos, resultados e impacto de las

intervenciones; que se establezcan metas y objetivos realistas con diferentes lapsos de tiempo; y, finalmente que se combinen tanto metas individuales como interinstitucionales.

Actualmente, los recursos financieros y fondos para programas de innovación no están distribuidos de la mejor manera. Frecuentemente una institución que esté diseñando o implementando un programa termina por depender financieramente de otras entidades o ministerios, lo que causa más restricciones e interferencias que cooperaciones.

Se recomienda revisar el propósito y alcance de los diferentes fondos y fuentes de financiación para programas de innovación y asignarlos según las líneas temáticas de las instituciones clave (innovación empresarial, innovación producto de resultados científicos de investigación, formación de capital humano).

Como bien se estableció en el capítulo cinco las condiciones macroeconómicas necesarias para que el sector privado sea un motor del financiamiento de I+D, tal y como sucede en países desarrollados, no existen en Colombia. Por otro lado, el rol actual de los bancos no incluye una responsabilidad hacia la productividad e innovación del país.

Por esta razón, el gobierno debe proveer mecanismos para sortear este obstáculo mediante el diseño inteligente y sostenible de programas de innovación e influenciado el rol de los bancos hacia la innovación empresarial.

6.4 Recomendaciones al nivel de la gestión pública

Para una mejor gobernanza del sistema tiene sentido que para los programas de innovación se subdividan las amplias categorías de innovación, emprendimiento y TCT en partes más pequeñas y manejables. Una primera división se deriva de la simple aceptación de un

modelo sistémico que se traduce en la división temática de responsabilidades acreditadas al MinCIT y Colciencias. Esta es una división entre programas para la innovación orientados a la demanda, del lado de las empresas y respondiendo a un principio de *tracción de mercado*; y programas para la innovación impulsados por la tecnología o el conocimiento novedoso y que responden a principios de *empuje tecnológico*.

El principio de *tracción de mercado* aplica para intervenciones enfocadas en el emprendimiento de valor agregado, acompañado de un TCT de tecnologías existentes. Contrario a este principio, el *empuje tecnológico* implica directamente la investigación y una TCT de producto de conocimientos y tecnologías novedosas.

Estas distinciones guían necesariamente hacia estrategias diferentes para programas de innovación. Los programas diseñados para el emprendimiento de valor agregado a menudo ofrecen servicios de *váucher*, mentorías para las empresas o servicios de hubs de innovación; los programas para nuevos conocimientos y tecnologías producto de la investigación suelen enfocarse en la aplicación específica de resultados de investigación o en evaluaciones tecnológicas y de mercado.

En esta medida se recomienda que la competencia para el diseño estratégico de programas de innovación sea asignada a un grupo pequeño de instituciones como se ha descrito en el subtítulo 6.1; que además estas instituciones reciban capacitación conjunta para poder cumplir a cabalidad su rol en el sistema; y que estas instituciones establezcan instancias de intercambio continuo en los que puedan socializar sus experiencias y aprendizajes. Además, para asegurar la calidad del programa, los objetivos, metas y recursos deben ser definidos desde la etapa de diseño. Adicionalmente, los [criterios](#) para el buen diseño de programas presentadas en el capítulo cinco pueden resultar útiles.

6.5 Recomendaciones al nivel de la cultura

Como bien se explicó en el capítulo cinco es posible distinguir entre dos niveles de cultura al referirse a la innovación. El primero es aquel que se refiere al clima para la innovación específico a ciertos ecosistemas sectoriales, regionales o locales. En contraste, el segundo nivel se refiere a la cultura de las instituciones públicas y la manera en que determina su cooperación con otras instituciones, ciudadanos, empresarios y en generales clientes o beneficiarios de sus intervenciones.

Para una economía nacional los potenciales regionales y locales son muy importantes. Aspectos culturales específicos a una región geográfica o a una producción local particular tienen el potencial de hacer parte de un negocio o una transformación innovadora. Sin embargo, para que estos potenciales se realicen es necesario que ocurran procesos de cooperación propios de un modelo sistémico. Las cooperaciones exitosas en esta clase de climas regionales están basadas en la confianza, y esta es construida con mayor facilidad cuando las personas involucradas se conocen y pueden relacionarse con aspectos culturales compartidos. Sin embargo, no depende del gobierno central encausar estos potenciales a través de programas nacionales de innovación. Al contrario, es la responsabilidad de la de los gobiernos locales, redes sectoriales e institucionalidad local evaluar estos potenciales. Además, para complementar el trabajo regional, los prototipos y metodologías diseñadas de programas de innovación diseñadas a nivel central deben permitir la posibilidad de incluir y vincular los potenciales específicos de la región. Por ejemplo, los programas de innovación basados en mentorías uno a uno tienen un gran potencial de ser construidos alrededor de hubs empresariales locales.

En esta medida, se recomienda que se evalúen los potenciales innovadores en todo el territorio y se intenten vincular a la productividad nacional. Esta evaluación debería ser la responsabilidad de los gobiernos locales y regionales, y hecha parte del análisis para la asignación de recursos públicos para programas de innovación. Además, las metodologías deben ser diseñadas de tal manera que los potenciales específicos puedan ser insertados fácilmente para responder a las necesidades sectoriales, regionales o locales.

La influencia de la cultura de gestión y administración del SNI en el comportamiento de los actores, desde empresas hasta investigadores, no puede ser subestimado. Por ejemplo, si un emprendedor tiene la impresión que el gobierno lo apoya empezara a confiar en el sector público. Si, por el contrario, cualquier contacto con el sector público termina en trámites complicados, formalidades, reglas y plazos inflexibles, la percepción será que está siendo tratado con condescendencia y que está perdiendo su capacidad de auto determinarse y ser independiente, ambos factores importantes para que el empresario pueda llevar a cabo su proceso innovador. Por esta razón, el modelo sistémico habla de poner al empresario en el centro de la innovación. Para que su intervención sea la mejor posible desde la perspectiva del beneficiario el gobierno a través de las instituciones públicas tiene que hacer esfuerzos por cooperar internamente y coordinar su talento humano. Para este fin, se presentan a continuación algunas recomendaciones.

Adoptar un rango temático para las actividades de cada una de las instituciones referentes a innovación para evitar superposiciones esfuerzos. Así mismo, deberían coordinarse espacios regulares de intercambio de experiencias institucionales y evaluación de lecciones aprendidas. También resulta importante ajustar las metas y objetivos de las instituciones para que sean lo suficientemente realista para producir buenos resultados y permitir espacio para la cooperación interinstitucional. Para este fin, el establecimiento de metas conjuntas entre instituciones puede ser útil como un mecanismo para articular esfuerzos.

Es importante entender que la cooperación interinstitucional es fundamental y representa un primer nivel de la competencia pública para la innovación. Finalmente, es esencial que el gobierno asuma un rol activo contra la sobrerregulación. Al igual que en Francia, es necesario adoptar una política de reducción constructivista que permita reducir los procesos y trabas administrativas que impiden al gobierno impactar positivamente en la productividad.

Epílogo

Cada una de las recomendaciones presentadas en este documento, que culminan con una propuesta de asignación de roles y responsabilidades de las entidades del gobierno nacional en materia de innovación, emprendimiento y transferencia de conocimientos y tecnologías (TCT), representan el comienzo de un proyecto para su implementación. Para ninguna de ellas existe una metodología que se pueda copiar y pegar, que indique paso a paso como implementarlas. La mejor forma de hacerlo depende en gran medida de la situación específica de Colombia y de cómo se tomen las decisiones políticas.

Es entonces el trabajo del gobierno discutir en una primera instancia la factibilidad y el impacto de cada una de las recomendaciones y decidir cuáles deben tener prioridad en su implementación, cuáles pueden ser una labor que exija más tiempo y cuáles sencillamente no se implementarán. Es tras esta primera instancia que el cómo implementarlas puede ser determinado.

Desde una perspectiva técnica la asignación y distinción temática de los roles para el diseño estratégico de programas de innovación sostenible tiene una prioridad más inmediata, combinada con una asignación de recursos apropiada de acuerdo a la línea temática. Es muy importante que cada institución restrinja su accionar al alcance temático asignado. Posteriormente, el diseño de buenos programas marcará la diferencia.

Una prioridad menos inmediata, más orientada al largo plazo, debe ser el cambio en las dinámicas culturales de la institucionalidad del sistema. Esto incluye algunos aspectos de planeación, pero, también, la reducción de la constante rotación de personal, entre otros. En este sentido, se debe hablar de una reestructuración de la gestión pública; una que empiece con los mecanismos de contratación de tal forma que se asegure la continuidad del buen talento humano en la institucionalidad, pero que también termine en la consolidación de una cultura del sector público que se enfoque en los ciudadanos y con

mucha menos burocracia. En este sentido, las instituciones dedicadas a la innovación pueden convertirse en pioneras al interior del sector público.

Para añadir una tercera prioridad sería necesario referirse a la regionalización de la innovación. Esto incluye, el fortalecimiento de las Agendas Integradas para la Competitividad e Innovación, la asignación de roles y segregación de temas al interior del Comité Ejecutivo del SNCCTI, una mejor inclusión del CTM de innovación que permita explotar su potencial y un proceso de toma de decisiones basado en datos y recomendaciones técnicas. Al largo plazo, los potenciales locales y regionales deberían ser evaluados y convertidos en programas basados en modelos pre-diseñados por las instituciones encargadas del diseño estratégico, pero implementados por instituciones al interior de los ecosistemas locales de innovación.

Tras muchos años de trabajar al interior del SNI colombiano todos los contribuyentes que hicieron parte de la creación de este documento están convencidos de que Colombia tiene todo lo necesario para ser un país exitoso en innovación.

Glosario

Las definiciones que se presentan a continuación pertenecen a los conceptos entendidos desde la perspectiva del entregable final en el marco del propósito de la consultoría de Tarana de diseñar una propuesta de configuración y asignación de roles y responsabilidades de las entidades del Gobierno Nacional en materia de innovación, emprendimiento y transferencia de conocimiento y tecnología (TCT).

- ❖ **Beneficiarios:** Quien recibe el apoyo, subsidio o crédito (beneficio) de un programa o instrumento.
- ❖ **Bottom Up:** Método o enfoque mediante el cual se toman las decisiones desde la visión estratégica del beneficiario o nivel regional del gobierno. Viene a ser lo opuesto a Top Down.
- ❖ **Búsqueda de patentes:** Es un listado y análisis de referencias bibliográficas de patentes y tecnologías, a nivel nacional o internacional, que permiten determinar cuál es el estado del arte con respecto a un campo tecnológico específico, y si es nueva la invención al momento de realizarse se podrá determinar si califica para patente. La *Búsqueda de Patentes* también puede enfocarse en encontrar competidores, inventores y definir su propia estrategia de propiedad intelectual.
- ❖ **Efectividad:** Capacidad para definir y producir el efecto deseado o de conseguir determinada cosa. Tiene que ver con **qué** cosas se hacen.
- ❖ **Eficiencia:** es la capacidad o facultad de lograr el resultado deseado con el mínimo de recursos posibles viable. Tiene que ver con **cómo** se hacen las cosas.
- ❖ **Emprendimiento clásico:** Conjunto de personas, variables y factores que intervienen en el proceso de crear una empresa. La generación de valor se

realiza a través de la actividad económica beneficiando a la empresa, la economía o la sociedad.

- ❖ **Emprendimiento de valor agregado:** Fenómeno asociado con la actividad empresarial, que es la tarea llevada a cabo por un individuo en busca de la generación de alto valor agregado a través de procesos de innovación, por medio de la expansión o creación de la actividad económica, identificando y aprovechando nuevos productos, procesos o mercados.
- ❖ **Empuje tecnológico (*Technology Push*):** Enfoque dirigido hacia que la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías la cual conducirá al desarrollo de nuevos productos. Complementario a la tracción del mercado en el modelo sistémico.
- ❖ **Enfocado a la demanda:** Programas de innovación que se orientan a las ideas que surgen de las empresas y que dichos elementos hacen parte de la definición del objetivo y diseño de programas o instrumentos.
- ❖ **Estrategias de DPI (Derechos de Propiedad Intelectual):** Es el plan de acción de una empresa relativo a sus activos intangibles en el marco de los derechos de propiedad intelectual y/o potencializar los existentes.
- ❖ **Facilitadores:** Persona natural o jurídica que sirva como intermediario en la comunicación entre las necesidades del sector empresarial y el académico o entre cualquier otro tipo de alianza durante la ejecución de proyectos de innovación.
- ❖ **Formación vocacional:** Aprendizaje que enfatiza las habilidades y el conocimiento requerido para una función específica en algún trabajo en particular u oficio determinado. Proporciona habilidades reales en contraposición al conocimiento teórico tradicional de las universidades

- ❖ **Función organizacional:** Es el conjunto de tareas y funciones de una entidad específica que dan respuesta a necesidades de la población. Se definen por su marco legal establecido.
- ❖ **Lean management:** Es una evolución natural de la cultura *Lean manufacturing*, estrategia directiva que se cimienta en la eficiencia operativa de la empresa donde a través de procesos se logra que se consiga más por menos (reducción de costos), de forma tal que la empresa funcione de la manera más eficaz y eficiente.
- ❖ **Gestión pública (*public management*):** Es la correcta y eficiente administración de los recursos del Estado, cuyo fin debe ser satisfacer las necesidades de los ciudadanos e estimular el desarrollo del país.
- ❖ **Gobernanza:** Son las interacciones y acuerdos entre gobernantes y gobernados, para generar oportunidades y solucionar los problemas de los ciudadanos, y para construir las instituciones y normas necesarias para generar esos cambios.
- ❖ **Impacto:** Efectos positivos y negativos, primarios y secundarios a largo plazo producidos por una intervención de desarrollo, directa o indirectamente, intencional o involuntariamente.
- ❖ **Indicadores:** Un indicador es una comparación entre dos o más tipos de datos que sirve para elaborar una medida cuantitativa o una observación cualitativa. Esta comparación arroja un valor, una magnitud o un criterio, que tiene significado para quien lo analiza. Para ello se podría entrar a diferenciar entre indicadores cuantitativos o retrasados y los cualitativos o adelantados. Los primeros miden las cosas cuando éstas ya han ocurrido relacionadas con el resultado obtenido y las segundas ayudan a planear y estimar el futuro lo cual permite estructurar mejor un programa o instrumento.
- ❖ **Innovación:** implementación de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de

comercialización, o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas” (OCDE, 2005).

- ❖ **Investigación básica:** A veces identificada cómo la ciencia pura tiene como finalidad la obtención y recopilación de información para ir construyendo una base de conocimiento que se va agregando a la información previa existente.
- ❖ **Investigación aplicada:** Tiene como objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico. Esta es normalmente liderada por el sector privado.
- ❖ **Investigación orientada a la aplicación:** Son disciplinas científicas que hacen investigación básica sobre temas conectados a aspectos cotidianos de la vida. La investigación básica y la investigación orientada a la aplicación están en manos de centros de investigación, independientes u asociados a universidades.
- ❖ **Learn Tank:** Es un grupo de expertos que intercambian información sobre temas específicos para transformarlos en datos, generando así interpretaciones y recomendaciones.
- ❖ **Marco Lógico:** es una herramienta analítica, para la planificación de proyectos orientada mediante objetivos. Este enfoque considera que la ejecución de un proyecto es consecuencia de un conjunto de acontecimientos con una relación causal interna. Estos se describen en: insumos, actividades, objetivo específico y objetivo global y se miden en términos de productos (*output*), resultados (*outcome*) e impacto (*impact*).¹⁰
- ❖ **Metas:** es un resultado deseado que una persona o un sistema imagina, planea y se compromete a lograr en un tiempo específico.
- ❖ **Monitoreo tecnológico:** Son procedimientos para obtener información sobre tecnologías que se están desarrollando o patentando en una cierta área, normas

¹⁰ [Volver P.59](#)

técnicas y regulaciones relevantes para la organización, tecnologías emergentes que van apareciendo, análisis de tendencias tecnológicas, entre otras cuestiones. Esta se encuentra basado en *Búsqueda de Patentes*.

- ❖ **Objetivos:** El fin último al cual se dirige un acción u estrategia de política pública.
- ❖ **Patente:** Derecho exclusivo que se concede sobre una invención.
- ❖ **Pilotos:** Prototipo o primer intento que sirve como muestra o como modelo para probar alguna estrategia de política pública, con el fin de verificar su viabilidad antes de aplicarla de forma generalizada:
- ❖ **Pirámide de Kelsen:** Representación gráfica de la idea de un sistema jurídico escalonado. Es un método jurídico estricto, mediante el cual quiere eliminar toda influencia psicológica, sociológica y teológica en la construcción jurídica, y acotar la misión de la ciencia del derecho al estudio exclusivo de las formas normativas posibles y a las conexiones esenciales entre las mismas.
- ❖ **Política pública:** Ciencia y arte de gobernar. Son acciones de gobierno con objetivos de interés público; entiéndase como acciones el marco normativo y regulatorio, proyectos y prioridades de gasto entre otras actividades que afecten a la sociedad.
- ❖ **Productos:** Los productos, bienes de capital y servicios que resultan de una intervención de desarrollo; también puede incluir cambios resultantes de la intervención que son relevantes para el logro de los resultados. Hace parte del concepto de Marco Lógico.
- ❖ **Programa de CTel:** Conjunto de proyectos de CTel que de manera articulada buscan abordar los retos del país y sus regiones en un horizonte de mediano y largo plazo.
- ❖ **Programa de innovación:** Es el término general que incluye cualquier conjunto de actividades dirigidas por el gobierno o por los facilitadores y que se

encuentren articulados entre sí para el logro de facilitar o empujar la innovación, independiente del grupo objetivo.

- ❖ **Proyecto:** Conjunto de actividades articuladas entre sí para el logro de un objetivo de ciencia, tecnología o innovación en un periodo de tiempo delimitado.
- ❖ **Reestructuración:** Modificación a la manera inicial de estructuración, de procesos, estrategias, cultura u organización de instituciones.
- ❖ **Resultados:** Los efectos probables o logrados a corto y mediano plazo de los resultados de una intervención. Hace parte del concepto de Marco Lógico.
- ❖ **Roles institucionales:** La función de una institución frente al contexto de diferentes organizaciones y responsabilidades propias de la misma.
- ❖ **Targeting:** Estrategia de selección para determinar de manera efectiva a los beneficiarios potenciales de los programas o instrumentos de política pública, basados en el profundo conocimiento de sus necesidades.
- ❖ **Tema:** Responsabilidad temática en un entorno específico de la institución.
- ❖ **Top Down:** Método o enfoque mediante el cual se toman las decisiones desde la visión estratégica desde los mandos superiores o nivel central del gobierno. Es el opuesto a Bottom up
- ❖ **Tracción de mercado (Market Pull):** Se refiere a la necesidad de un nuevo producto o solución a un problema específico que viene desde el mercado. Se complementa con el concepto de Empuje Tecnológico (*Technology Push*) en el modelo sistémico.
- ❖ **Transferencia de conocimiento y tecnología:** Conjunto de acciones en distintos niveles (dimensiones, objetos y mecanismos para transferir) realizadas por organizaciones de manera individual y agregada para el desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías e innovaciones (Metcalf, 1995). Estas acciones se pueden dividir en dos grandes categorías, las primeras son aquellas que se enfocan en la transferencia de conocimientos y tecnologías ya existentes y cuya

efectividad haya sido probada para aumentar la productividad. El segundo tipo de acciones está orientada a la difusión de conocimientos y tecnologías novedosos que expandan la frontera del conocimiento.

- ❖ **Sistema educativo dual:** Es la formación profesional que se divide en recibir la educación impartida por un centro educativo al tiempo que se realizan prácticas o aprendizajes en una empresa.
- ❖ **Vigilancia tecnológica:** Proceso organizado, selectivo y permanente de captar información del mercado y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, y así, seleccionarla, organizarla y comunicarla para producir conocimiento, anticiparse a los cambios y tomar decisiones dentro de la organización.

Siglas

CATI: Centros de Apoyo a las Tecnologías e Información

CIGEPI: Centro de Información Tecnológica y Apoyo a la Gestión de la Propiedad Industrial

CCTI: Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación

CTM: Comité Técnico Mixto de Innovación

SIN: Sistema Nacional de Innovación

SNCCTI: Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, tecnología e Innovación

PND: Plan Nacional de Desarrollo

PDP: Política de Desarrollo Productivo

OTT: Oficinas de Transferencia Tecnológica

TCT: Transferencia de conocimiento y tecnología

Bibliografía

- Banco Mundial y DNP. (2017). *Análisis funcional y de gobernanza del gasto público en ciencia, tecnología e innovación en Colombia*.
- Bergek, Anna. (2008). "Functionality of Innovation Systems as a Rationale for and Guide to Innovation Policy." En: R.E. Smits, S. Kuhlman & P. Shapira. *The theory and Practice of Innovation Policy. An International Research Handbook*. Part II, chapter 6.
- Berne Lowen, A. (1966) *The Rhythm of Life*, New York
- Bronwyn H., Hall & Lerner, Josh. (2009). *The financing of R&D and innovation*.
- Chandler, A. D. (1962). *Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise*. Massachusetts: MIT.
- EAER (2016). Report 'Research and Innovation in Switzerland 2016', Fed. Dept. of Economic Affairs, Education and Research
- Edler & Fagerberg (2017). "Innovation Policy: What, Why and How" *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 33. Enero 2017.
- Edquist, C. (2005). *Systems of Innovation*. Oxon: Routledge.
- (Fraunhofer Annual Report, 2017). Tomado de <https://www.fraunhofer.de/en/media-center/publications/fraunhofer-annual-report.html>. Consultado por última vez el 22 de septiembre de 2018.
- Gómez, H. J., & Mitchell, D. (2014) *Innovación y emprendimiento en Colombia: balance, perspectivas y recomendaciones de política, 2014-2018 (Vol. 50)*. Bogotá, Colombia: Cuadernos Fedesarrollo.
- Jimenez-Narváez, L. (2005). "Modelización Sistémica de la Innovación y del Aprendizaje

Tecnológico.” (U. N. Colombia, Ed.) *INNOVAR, Revista de ciencias administrativas y sociales*.

- Keun, L. (2013). *Schumpeterian Analysis of Economic Catch-Up: Knowledge, Path Creation and the Middle-Income Trap*. New York: Cambridge University Press.
- Kerr, William R. & Nanda, Ramana. (2014) *Financing Innovation*. Harvard Business School
- Lundvall. (1992). *National Systems of Innovation –Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter Publishers.
- Metcalfe, J. (1995). *The Economics Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives*. Oxford: Blackwell.
- Metcalfe, J. (2007). “Innovation Policy”. *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*. Capítulo 58. Impreso.
- OCDE. (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos de innovación*. Tercera Edición. Tomado de <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>. Consultado por última vez el 31 de mayo de 2018.
- Schedler, Kuno & Proeller. (2000). *New Public Management*. University of St.Gallen.
- Smits, R. , Shapira, P. & Kuklman., S. *The Theory and Practice of Innovation Policy: An International Research Handbook*.
- Sonntag, M. (2010) Why change won't happen
- Thom, N & Ritz, A. (2016). *Gestión pública: conceptos innovadores para el liderazgo en el sector público*. Quinta Edición: Editorial Gabler.

