

Limitaciones de la articulación de la ciencia, la tecnología y la innovación con la política nacional de desarrollo productivo

Germán Camilo Prieto / Andrea Mayorga / Alejandra Piñeros

- El documento Conpes 3866, “Política nacional de desarrollo productivo”, aprobado en agosto de 2016, incorporó todos los elementos relacionados con la ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo productivo contenidos en el borrador del Conpes de ciencia, tecnología e innovación (CTI), cuya última versión quedó sin aprobar en junio de ese año. Sin embargo, este documento muestra que en la articulación entre ciencia, tecnología e innovación con el desarrollo productivo hacen falta medidas que vinculen más a las universidades con el sector productivo, y mayores incentivos para apoyar las actividades de las empresas en ciencia, tecnología e innovación (Acti).
- En vista de que el Conpes de CTI no fue aprobado, es erróneo supeditarla al desarrollo productivo, por cuanto al asumir que se justifica en la medida en que sirva al desarrollo productivo, se está dejando de lado la dimensión de desarrollo social y de apropiación social del conocimiento, que son tanto o más importantes para una sociedad que el mismo desarrollo productivo.
- En el mismo sentido, es inadecuado someterla a las necesidades del desarrollo productivo, pues esta visión unidireccional pierde la posibilidad de que la ciencia, tecnología e innovación jalene actividades de desarrollo productivo, sobre todo que impliquen innovación. Si las actividades de ciencia, tecnología e innovación se reducen a suplir las demandas de estas de los proyectos productivos existentes, se limitan mucho las posibilidades de que las Acti, sin estar necesariamente vinculadas a una agenda de proyectos productivos existentes, incentiven iniciativas productivas innovadoras que trasciendan las necesidades de proyectos productivos ya existentes.
- Al comparar los textos del Conpes 3866 y el borrador del de ciencia, tecnología e innovación descartado se ven vacíos que, junto con los argumentos previos, resaltan la necesidad de un Conpes de ciencia, tecnología e innovación que trascienda el enfoque actual de que esta esté exclusivamente al servicio del desarrollo productivo.
- Por último, sigue estando en mora el diseño de estrategias integrales para reducir las brechas departamentales y regionales en materia de ciencia, tecnología e innovación, para lo cual sería muy pertinente un nuevo Conpes al respecto con un fuerte enfoque territorial.



Contenido

Introducción	3
La relación entre desarrollo productivo y ciencia, tecnología e innovación: tensión en el jalonamiento	4
Ciencia, tecnología e innovación en el Conpes 3866	6
Supeditación de la ciencia, tecnología e innovación al desarrollo productivo y la dimensión social de la ciencia, tecnología e innovación en el Conpes 3582.....	14
Ciencia, tecnología e innovación con enfoque territorial.....	16
Recomendaciones	18
Referencias	20



Introducción

La reprimarización de la oferta exportadora colombiana demuestra un rezago pronunciado en materia de competitividad, resultado de la ausencia de una política industrial activa y de una política de ciencia, tecnología e innovación articulada con las políticas de desarrollo productivo del país. Si bien es razonable que un aumento de los precios internacionales de los *commodities* incremente la participación de los sectores primarios en la oferta exportadora de un país, no lo es tanto que en el tiempo, y ante las alzas y bajas de dichos precios, la participación del sector industrial en la oferta exportadora industrial disminuya, como ha sido el caso de Colombia en los últimos diez años. De acuerdo con estadísticas del Observatorio de Complejidad Económica del MIT, entre 2005 y 2015 los productos minerales aumentaron su participación en la oferta exportadora colombiana total al mundo de 41% a 53%, habiendo alcanzado niveles cercanos a 66% entre 2012 y 2014. Si a esto se le suman los productos vegetales y los metales, entre 2005 y 2015 la participación de los bienes primarios (*commodities*) en la oferta exportadora colombiana pasó de 51% a 74%, con niveles cercanos al 80% entre 2012 y 2014¹.

De acuerdo con el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia², en 2012 y 2014 las exportaciones colombianas totales de manufacturas de tecnología alta y media representaron solo 1,5% y 8,5%, respectivamente. El documento Conpes 3866, "Política nacional de desarrollo productivo", objeto central de análisis de este documento, señala que, en contraste con Colombia, en 2013 la participación de manufacturas de alta y media intensidad tecnológica en las exportaciones de México fue de 62%, mientras que en las de Brasil fue de 22% y en las de Chile de 9%. El Conpes 3866 señala además que entre 2013 y 2014 las exportaciones colombiana-

nas de bienes no primarios fueron las que más cayeron (13%), y como resultado, "Colombia se ubica en el puesto 53 de 124 países en el índice de complejidad económica (ICE), por detrás de dichos países (Hausmann et al., 2013)" (Conpes 3866: 61).

En agosto de 2016 se aprobó el Conpes 3866, con el fin de establecer una ruta de acción para las políticas, planes y proyectos de desarrollo productivo impulsados desde el gobierno nacional, en articulación con las entidades territoriales. Sin embargo, y habiendo fracasado el proyecto del documento Conpes de "Política nacional de ciencia, tecnología e innovación 2016-2025", cuyo último borrador se publicó el 22 de junio de 2016, es decir, pocos meses antes de la aprobación del 3866, los elementos de ciencia, tecnología e innovación incorporados en este tienen un rol más bien secundario y complementario y no sustituyen de ninguna manera a una política de ciencia, tecnología e innovación como la que se venía adelantando en el borrador del Conpes de ciencia, tecnología e innovación, o como la política vigente contenida en el 3582³ (dado el hundimiento del borrador en cuestión).

El presente artículo aboga por una mayor articulación de la ciencia, tecnología e innovación al desarrollo productivo y trata una tensión que prevalece en la discusión sobre el desarrollo en Colombia: ¿debe el desarrollo productivo jalonar la ciencia, tecnología e innovación de forma unidireccional, tal y como se ha venido articulando esta a la política de desarrollo productivo nacional? ¿O deben también la ciencia, tecnología e innovación jalonar el desarrollo productivo? Este artículo no ofrece una respuesta definitiva a esta tensión en la medida en que los autores entienden que ambas opciones son viables. Pero se basa en esta tensión para mostrar las contradicciones, falencias y desafíos asociados a la limitada articulación que la ciencia, tecnología e innovación tiene en el Conpes 3866 y, en esa medida, formula una serie de recomendaciones para, primero, lograr

1 Cálculos propios con datos del MIT Observatory of Economic Complexity, <https://atlas.media.mit.edu/en/>

2 Citado en el Conpes 3866. "Política nacional de desarrollo productivo", p. 61.

3 Conpes 3582. "Política nacional de ciencia, tecnología e innovación", aprobado el 27 de abril de 2009.



una mayor articulación entre el desarrollo productivo y la ciencia, tecnología e innovación⁴. Y segundo, permitir que la ciencia, tecnología e innovación jalone también procesos de desarrollo productivo, cosa que no ha sido contemplada por las políticas nacionales hasta el momento.

El texto se divide en cinco partes. La primera ofrece una reflexión conceptual básica sobre la relación entre ciencia, tecnología e innovación y desarrollo productivo, y establece las bases para la comprensión de la tensión en cuanto al jalonamiento entre el desarrollo productivo y la ciencia, tecnología e innovación. La segunda valora el rol de la ciencia, tecnología e innovación en el Conpes 3866, “Política nacional de desarrollo productivo”. La tercera revisa los elementos presentes en el Conpes 3582 de ciencia, tecnología e innovación y en el borrador del de ciencia, tecnología e innovación de 2016, y que quedaron por fuera del 3866. La cuarta aporta una reflexión sobre las brechas de ciencia, tecnología e innovación entre los departamentos y regiones de Colombia y resalta la necesidad de un Conpes de ciencia, tecnología e innovación con enfoque territorial que complemente en este sentido el actual 3866 de desarrollo productivo. Por último, la quinta parte formula unas recomendaciones.

La relación entre desarrollo productivo y ciencia, tecnología e innovación: tensión en el jalonamiento

Un aporte básico para entender el impacto de la ciencia, tecnología e innovación en el desarrollo de los países es el modelo de crecimiento de Robert Solow, el cual analiza la interacción entre el crecimiento del stock de capital, el crecimiento de la po-

blación y los avances de la tecnología, a la vez que estudia la influencia de aquellos sobre el nivel de producción. Este modelo se centra en la capacidad productiva de un país y asegura que para mejorar el producto interno bruto es necesario hacer inversiones tecnológicas que permitan aumentar la producción futura y, con esto, las dotaciones de capital (Szirmai, 2015).

En el modelo de Solow el cambio tecnológico es el encargado de desplazar la función de producción hacia arriba, y a largo plazo la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo depende del cambio tecnológico. En síntesis, sin cambio tecnológico la acumulación de capital no puede ser sostenida (Romo, 2006). Los planteamientos neoclásicos de Solow permitieron concluir que el crecimiento económico sostenido solo es posible con la presencia de progreso tecnológico; sin él, la acumulación de capital enfrenta retornos decrecientes (Romo, 2006). Conviene resaltar que en este modelo de crecimiento se considera que la tecnología presenta un comportamiento exógeno y su difusión se supone instantánea y generalizada, por lo que eventualmente los países convergerían en sus niveles de crecimiento (Mangas y Galindo, 1998).

Lo anterior es problemático porque presenta una visión reduccionista del desarrollo que ignora las dificultades tanto en términos de costos como de posibilidades sociales para la incorporación de esas mejoras técnicas procedentes del exterior (Mangas y Galindo, 1998). Estas dificultades supondrían la difusión gradual, no instantánea y generalizada, de la tecnología, con lo que el proceso de convergencia entre países podría verse afectado (Mangas y Galindo, 1998). Es claro que el desarrollo histórico del capitalismo en el mundo ha demostrado que la convergencia económica de los países, propuesta por los modelos neoclásicos de crecimiento, no se ha producido, debido en buena medida a las relaciones centro-periferia que se establecieron en el periodo de los procesos colonizadores, que en América Latina resultaron en la difusión lenta y desigual del progreso técnico a escala internacional, lo cual cons-

4 Por tratarse de trabajos complementarios en el área de trabajo sobre desarrollo productivo de Fescol, este documento no ahonda en el texto de Jaime Acosta (2017), cuya lectura se recomienda para vislumbrar lo que podría ser el contenido de una política de innovación y su articulación con el desarrollo productivo.



tituye un punto de partida para explicar el origen de las diferencias en el grado de desarrollo entre países (Cimoli y Porcile, 2013: 7). La brecha tecnológica entre el centro y la periferia afecta significativamente la forma en que los países de esta última se insertan en el comercio internacional y se refleja en asimetrías de productividad que impactan la competitividad, sobre todo en bienes más intensivos en conocimiento (Cimoli, Basilio y Porcile, 2015).

De acuerdo con esta lógica, para que una economía sea más competitiva es necesario transformar la estructura productiva y reducir la brecha tecnológica. Estas dos medidas ocurren de manera conjunta y se refuerzan mutuamente. Con la reducción de la brecha tecnológica, el país se vuelve competitivo en sectores más intensivos en conocimiento; y al contar su estructura productiva con un mayor peso de estos sectores, se acelera el aprendizaje, la difusión de tecnología y los incentivos a la capacitación, así como la construcción de instituciones dedicadas a la investigación y la educación (Cimoli, Basilio y Porcile, 2015).

Debido a la correlación encontrada entre tecnología y desarrollo productivo, la ciencia, tecnología e innovación y las medidas para su promoción han sido un asunto muy debatido, especialmente en América Latina. Para explicar por qué es importante la política de ciencia, tecnología e innovación en países con bajos niveles de productividad y desarrollo, es necesario entender las diferencias existentes entre ciencia, tecnología e innovación, porque son decisivas para empresarios y tomadores de decisiones gubernamentales.

En un sentido amplio, ciencia se refiere a la búsqueda de conocimiento basada en hechos observables en un proceso que comienza desde condiciones iniciales conocidas y que tiene resultados finales desconocidos. Por otro lado, el concepto de tecnología alude a la aplicación de conocimiento obtenido por medio de la ciencia para la solución de un problema práctico. El cambio tecnológico describe entonces el proceso por medio del cual el nuevo conocimiento se

difunde y se aplica a la economía. Ahora bien, para hablar de innovación es necesario referirse primero al concepto de invención, entendido como la creación de un producto o proceso nuevo. La innovación es la aplicación práctica y la difusión en el mercado de esos nuevos productos o procesos, y este procedimiento es el que agrega valor a la actividad económica (Romo, 2006).

De acuerdo con lo anterior, es posible afirmar que el proceso innovador depende en gran medida de las empresas, ya que la posibilidad de desarrollar capacidades tecnológicas que contribuyan a aumentar la productividad se encuentra en su capacidad de incorporar el conocimiento en la transformación productiva. Sin embargo, los retornos sociales de la tecnología tienden a ser más elevados que los retornos privados, lo que provoca que las empresas subinviertan en actividades de innovación tecnológica. Asimismo, la naturaleza del conocimiento hace que el campo de innovación y tecnología sea muy propenso a experimentar fallas de mercado, por lo que el proceso de transformación productiva sin la intervención del gobierno se convierte en una tarea difícil de lograr (Romo, 2006). En este orden de ideas, el gobierno debe tener un papel central en la promoción de la innovación tecnológica en la economía, mediante políticas que varían en su alcance y en sus objetivos (Romo, 2006). Por esto es tan importante reflexionar sobre la articulación de políticas de desarrollo productivo con políticas de ciencia, tecnología e innovación, teniendo en cuenta la tensión de jalonamiento que se puede presentar entre ambas.

En Colombia, al menos desde el nivel de la formulación e implementación de políticas, históricamente la ciencia, tecnología e innovación ha sido concebida como complementaria del desarrollo productivo. En este sentido se entiende que la justificación de una política de ciencia, tecnología e innovación esté ligada a las necesidades de desarrollo productivo, que el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación haya sido integrado recientemente con el sistema nacional de competitividad –convirtiéndose en el Sistema nacional de competitividad, ciencia, tecnología



e innovación (SNCCTI)⁵, y que, como se ha dicho, el Conpes de ciencia, tecnología e innovación se haya quedado en un borrador y algunos de sus elementos hayan sido incorporados dentro del Conpes 3866 de desarrollo productivo. Como se verá en la siguiente sección, es claro el lugar secundario y complementario de la ciencia, tecnología e innovación en dicho documento Conpes.

Esta relación de subordinación de la ciencia, tecnología e innovación al desarrollo productivo se entiende en la medida que un modelo de economía de mercado, y particularmente desde una concepción neoliberal, asume que, como los jalonadores del crecimiento económico deben ser los empresarios, lo que la sociedad y el estado deben procurar es brindar las condiciones para que estos puedan ser competitivos y jalonar el crecimiento. En este sentido, la ciencia, tecnología e innovación es concebida como un insumo para la competitividad, un insumo igual que la estabilidad jurídica, el acceso al crédito, la política de promoción y defensa comercial, la infraestructura y la facilitación de los trámites para hacer negocios, entre otros.

Pero desde esta concepción la ciencia, tecnología e innovación queda entonces al servicio de las necesidades de los empresarios y de sus demandas de insumos de ciencia, tecnología e innovación para ser más competitivos, lo que se traduce en una relación de subordinación: los empresarios, que inicialmente deciden en qué invertir a partir de capacidades y oportunidades de negocio que no necesariamente están relacionadas con condiciones de ciencia, tecnología e innovación, demandan insumos de ciencia, tecnología e innovación para ser competitivos en sus opciones productivas. Sin embargo, es posible pensar en un escenario donde, sin afectar en lo más mínimo la libertad para las decisiones de negocio de los empresarios, la ciencia, tecnología e innovación *jalone también* el desarrollo productivo en la medida

en que desde las actividades de ciencia, tecnología e innovación se planteen opciones de negocio a los empresarios, que sin tales desarrollos en materia de ciencia, tecnología e innovación no contemplarían como opciones de negocio. En esta situación, la ciencia, tecnología e innovación jalonaría el desarrollo productivo, sin perder las posibilidades que tiene el desarrollo productivo de hacerlo también con la ciencia, tecnología e innovación.

En las siguientes secciones se mostrará el rol secundario y complementario de la ciencia, tecnología e innovación en el Conpes 3866, que sumado al hundimiento del Conpes de ciencia, tecnología e innovación, hacen que la posibilidad de que la ciencia, tecnología e innovación jalone el desarrollo productivo en Colombia se reduzca significativamente, y con ello las posibilidades de un desarrollo productivo que logre sus objetivos de aumentar la competitividad de los productores y de innovar para generar mayor valor, así como de reducir las brechas en materia de ciencia, tecnología e innovación y desarrollo productivo entre los departamentos y regiones del país. Se mostrará también que la supeditación de la ciencia, tecnología e innovación al desarrollo productivo ignora la importancia que la ciencia, tecnología e innovación tiene para el desarrollo social y la apropiación social del conocimiento, lo cual justifica, a su vez, la necesidad de una política nacional de ciencia, tecnología e innovación independiente de la política nacional de desarrollo productivo.

Ciencia, tecnología e innovación en el Conpes 3866

En esta sección se verá cómo si bien en el Conpes 3866, “Política nacional de desarrollo productivo”, se aprecian esfuerzos por articular la ciencia, tecnología e innovación con el desarrollo productivo, dicha articulación está limitada por la supeditación que se hace de la ciencia, tecnología e innovación al desarrollo productivo y por la ausencia de acciones para vincular las universidades y los centros de investigación con el desarrollo productivo, así como por

5 La ley 1753 de 2015 determinó en su artículo 186 la integración del SNCI y el Sistema de ciencia, tecnología e innovación en un único sistema, el SNCCTI.



los escasos incentivos y criterios de priorización para promover la innovación y la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación por parte del sector empresarial.

Desde el “Resumen ejecutivo” del Conpes 3866 es clara la intención de articular la ciencia, tecnología e innovación con el desarrollo productivo. La primera estrategia de la política nacional de desarrollo productivo “busca mejorar las capacidades de las unidades productoras de innovar y emprender, así como de absorber y transferir conocimiento y tecnología” (Conpes 3866: 3), y la tercera estrategia contempla que:

el gobierno nacional, en el marco del Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, pondrá en funcionamiento un esquema de planeación, seguimiento y evaluación de los instrumentos de desarrollo productivo, y usará estos instrumentos únicamente para resolver las fallas de mercado y de gobierno identificadas en las agendas integradas de competitividad, ciencia, tecnología e innovación departamentales, que serán construidas en el marco de las comisiones regionales de competitividad (Conpes 3866: 4).

En la introducción de este Conpes se menciona también que la política de desarrollo productivo debe definir “mecanismos para que los instrumentos para el desarrollo productivo del gobierno nacional apunten a la materialización de agendas integradas únicas de competitividad, ciencia, tecnología e innovación de cada departamento (...)” (Conpes 3866: 11). Posteriormente, en la sección de Antecedentes se reitera que “Los resultados deficientes en materia de ciencia, tecnología e innovación han dificultado los procesos de diversificación y sofisticación del aparato productivo” (Conpes 3866: 18), y en la página 23 (Marco conceptual) se reconoce “la generación, transferencia, absorción y adopción de conocimiento y tecnología” como uno de los determinantes de la productividad. En estos términos, es claro que el Conpes 3866 reconoce la importancia de la ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo productivo, pero es igualmente claro que establece que la

ciencia, tecnología e innovación debe estar al servicio del desarrollo productivo, y como se verá a continuación sus disposiciones en materia de ciencia, tecnología e innovación son en varias ocasiones dispersas, lo que puede ir en detrimento de los objetivos de competitividad establecidos allí.

La necesidad de articular la ciencia, tecnología e innovación con el desarrollo productivo se evidencia en el Conpes 3866 por medio de datos de diagnóstico que muestran el rezago preocupante de Colombia en materia de innovación. Por ejemplo, se destaca que se presenta una contradicción en el país entre el índice de entrada y el índice de salida del índice global de innovación (GII)⁶. Mientras que en los pilares que componen el índice de entrada Colombia ocupa el puesto 51, por encima de Brasil (65), Costa Rica (61) y México (58), el país se ubica en el puesto 75 en el promedio de pilares de salida, por debajo de esos mismos países: Brasil (74), México (54), Costa Rica (51) y Chile (45) (Conpes 3866: 24), lo cual significa que a pesar de que Colombia cuenta en principio con mejores condiciones que los países latinoamericanos mencionados para que haya mayor innovación, en ellos existe mayor innovación gracias a que aprovechan las condiciones que tienen para innovar de forma más eficiente.

El Conpes 3866 establece también que la adopción y adaptación de conocimiento y tecnología al interior de las unidades productoras y emprendimientos en Colombia es baja:

según la Encuesta de innovación y desarrollo tecnológico (Edit) VII, solo el 7% del monto invertido por

6 El GII (Global Innovation Index) evalúa las capacidades y los resultados en materia de innovación de 127 países que representan 92,5% de la población mundial y 97,6% de la producción mundial. Es elaborado por la Universidad de Cornell, el Insead (The Business School of the World) y la Organización Internacional para la Propiedad Intelectual (WIPO). Los distintos subíndices que componen el GII son: 1) cinco pilares de entrada, que apoyan y facilitan las actividades de innovación: instituciones, capital humano e investigación, infraestructura, sofisticación del mercado y sofisticación de las empresas; y 2) dos pilares de salida, que evalúan resultados científicos, tecnológicos y creativos (Conpes 3866: 24, nota 16).



las empresas en actividades de ciencia, tecnología e innovación (Acti) tiene como fin la transferencia de tecnología o adquisición de otros conocimientos (Conpes 3866: 36).

Esta encuesta concluye asimismo que 45% de las empresas innovadoras y potencialmente innovadoras perciben como un obstáculo para la innovación la escasa información sobre tecnología disponible, porcentaje que aumenta a 53% cuando se trata de empresas no innovadoras. De acuerdo con el Conpes 3866:

Una razón por la cual las empresas no hacen uso del conocimiento o no adoptan tecnologías existentes es el bajo nivel de desarrollo del mercado de empresas dedicadas a la interconexión entre quienes tienen conocimientos y quienes los demandan. Lo anterior refleja fallas de coordinación para el desarrollo del mercado de servicios de desarrollo empresarial (SDE), que a su vez están relacionadas con problemas de información (...) (Conpes 3866: 37-38).

Siguiendo con la Edit del Dane (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), el Conpes 3866 (p. 39) advierte que en los últimos años en Colombia el porcentaje de empresas existentes del sector manufacturero clasificadas como no innovadoras tiene una tendencia creciente, al pasar de 60,6% para el periodo 2009-2010 (Edit V) a 76,8% en el periodo 2013-2014 (Edit VII). Tendencia que se observó igualmente en el porcentaje de empresas clasificadas como no innovadoras de la Edit para el sector servicios (Edits), en la que de acuerdo con el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), el porcentaje se incrementó de 60% en 2010-2011 a 71% en 2012-2013.

Estos datos demuestran que la demanda de conocimiento para la innovación por parte de las empresas colombianas es muy baja⁷. Asimismo, recurriendo a la información de la Edit VII (2013 y 2014), el Conpes 3866 indica que 81,7% de los montos invertidos en actividades de ciencia, tecnología e innovación por

las unidades productoras corresponden a recursos propios de las empresas industriales, 4,5% de esos montos proviene de otras empresas del grupo y que apenas 12,5% de los mismos vienen de la banca (Conpes 3866: 41), lo cual muestra la existencia de cuellos de botella en el acceso a crédito para actividades de ciencia, tecnología e innovación por parte de los empresarios.

Finalmente, el Conpes 3866 (p. 40) señala que el Departamento Nacional de Planeación (DNP) identifica las siguientes debilidades en los factores determinantes para innovar y emprender:

1. Las empresas identifican como limitante la ausencia de personal calificado.
2. Bajo uso de mecanismos estratégicos de protección de las innovaciones, teniendo mayor importancia los informales (por ejemplo, el secreto industrial) que los formales (por ejemplo, patentes).
3. Bajo acceso a mecanismos de financiación pública y comercial para la innovación y el emprendimiento: los recursos utilizados por las empresas para hacer sus inversiones son, en su gran mayoría, recursos propios.
4. Baja dinámica de cooperación para innovar entre las empresas y las entidades de soporte (por ejemplo, cooperación entre universidades y centros de I+D), lo que dificulta el flujo de conocimiento; las empresas optan por vincularse con sus clientes y proveedores.
5. La valoración social de la innovación y el emprendimiento aún no es decisiva al momento de incidir positivamente en las intenciones de emprender (esto último basándose en Kantis, 2015).

Al entrar de lleno en los objetivos y las herramientas de la política de desarrollo productivo se aprecia, por un lado, poca especificación en las medidas relacionadas con la articulación de la ciencia, tecnología e innovación y el desarrollo productivo, por lo cual pareciera que dicha articulación es limitada; por otro,

7 Agradecemos a Iván Montenegro por esta observación.



es clara la subordinación de la ciencia, tecnología e innovación al desarrollo productivo, pareciendo en ocasiones que la nueva política de ciencia, tecnología e innovación es la incluida en el mismo Conpes de desarrollo productivo.

El primer objetivo específico establecido en el Conpes 3866: “Solucionar las fallas de mercado y de gobierno que limitan el desarrollo de los determinantes de la productividad requeridos para que el país mejore sus niveles de productividad, diversificación y sofisticación”, se propone como primera estrategia “Mejorar las capacidades de innovar y de absorber y transferir conocimiento y tecnología de las unidades productoras”, para lo cual se definen dos líneas de acción:

“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”. Y “Aumentar la actividad innovadora y el emprendimiento en el aparato productivo” (Conpes 3866: 68-75).

En la primera línea se propone un conjunto de acciones, las primeras de las cuales se refieren a brindar apoyo a las unidades productivas de las distintas regiones de Colombia para el escalamiento de la productividad, pero sin hacer mención expresa del componente de ciencia, tecnología e innovación, excepto en lo relacionado con la transferencia de tecnología para el sector agropecuario, así como en la definición de agendas de I+D y de estrategias de promoción de la innovación en este sector, pero sin especificar medidas o planes concretos, aparte de hacer estudios y evaluaciones (Conpes 3866: 71).

No obstante, dentro de esta primera línea existen dos acciones de mayor importancia para la articulación de la ciencia, tecnología e innovación con el desarrollo productivo. Primera, la implementación de un:

sistema para el descubrimiento y aprovechamiento de tecnologías aplicables (Data), que permita, me-

dante herramientas de consulta de información en bases de datos nacionales e internacionales, redes de profesionales en servicios de desarrollo empresarial y la oferta pública de instrumentos apoyo a la innovación, la conexión entre la oferta y demanda de soluciones tecnológicas y su implementación en el sector privado (Conpes 3866: 72).

Segundo, se contempla la acción de:

otorgar apoyo financiero a los prestadores de servicios especializados para la transferencia de conocimiento y tecnología en función del desempeño de las unidades productoras apoyadas por estas. Los esquemas de pago por desempeño se definirán teniendo en cuenta: 1) la caracterización de los prestadores de servicios especializados para la transferencia de conocimiento y tecnología y 2) la calidad y éxito de los proyectos que estas acompañen (Conpes 3866: 72).

Por su parte, la línea de acción 2, “Aumentar la actividad innovadora y el emprendimiento en el aparato productivo”, es la que contempla el mayor número de acciones para desarrollar innovaciones relacionadas con el desarrollo productivo. La primera consiste en la definición de “un modelo en materia de cofinanciación de iniciativas de desarrollo tecnológico e innovación, con roles específicos para diferentes entidades, que atenderán necesidades de las unidades productoras según sus competencias” (Conpes 3866: 73) en coordinación con el Sena (Servicio Nacional de Aprendizaje) y Colciencias.

La segunda se refiere al mecanismo de los bonos de innovación, que:

“serán entregados a los usuarios de servicios de apoyo a la innovación, y podrán ser usados por éstos para pagar a las instituciones generadoras de conocimiento y entidades de apoyo, quienes posteriormente podrán redimirlos. Para apoyar la expansión de este mecanismo, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, en conjunto con el DNP, estandarizará un proyecto que incluya los bonos de innovación como un mecanismo de cofinanciación, que se pueda presentar para acceder a recursos del



Fondo de ciencia, tecnología e innovación del sistema general de regalías”, y con el que se pretende atender a 3.127 empresas (Conpes 3866: 73).

La tercera acción de esta línea 2 se refiere al desarrollo de programas para la consolidación de la innovación empresarial, los cuales:

se llevarán a cabo con criterios que permitan diferenciar a los usuarios según sus necesidades específicas en materia de innovación. Se considerarán las siguientes categorías, entre otras: 1) gestión de la innovación, el conocimiento y la tecnología; 2) desarrollo de nuevos productos y servicios; 3) innovación abierta; y 4) emprendimiento corporativo (*spin-off* corporativo e intraemprendimiento) (Conpes 3866: 73-74).

De acuerdo con el Conpes 3866 (p. 74), “los programas serán ejecutados por diferentes entidades del gobierno en función de su capacidad para atender las necesidades de cada categoría. Dichos programas se materializarán a través de diferentes instrumentos, en función de sus características”, lo que hace un poco dispersa la responsabilidad concreta de entidades del gobierno y los responsables de dicha ejecución.

La cuarta acción consiste en elaborar un proyecto para implementar programas regionales de innovación y emprendimiento, el cual “se basará en la metodología de priorización y estandarización de proyectos definida por el documento Conpes 3856⁸, en los modelos y experiencia de programas exitosos en el país, y en los resultados del índice departamental de innovación de Colombia (Idic)” (Conpes 3866: 74). Una vez más, la elaboración de este proyecto se queda en un plano desiderativo y no se especifican el contenido, el funcionamiento ni la financiación de dicho proyecto, con lo que esta acción, que parece estar dirigida a contemplar una dimensión y diferenciación regional, se queda en algo bastante vago.

8 Documento Conpes 3856. “Estrategia de estandarización de proyectos 2016-2018”, aprobado el 25 de abril de 2016.

Por último, el Conpes 3866 establece que el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo consolidará, en coordinación con otras entidades del Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación:

una estrategia de promoción de una mentalidad y cultura favorables a la productividad, la innovación y al emprendimiento. Esta estrategia incluirá acciones que permitan el desarrollo de herramientas de comunicación masivas que faciliten la apropiación de una cultura de productividad, emprendimiento e innovación (Conpes 3856: 75).

En la que, una vez más, se dejan de especificar los contenidos de dicha estrategia y las acciones concretas de su implementación.

Por otra parte, una segunda estrategia para cumplir con el primer objetivo específico de “Solucionar las fallas de mercado y de gobierno que limitan el desarrollo de los determinantes de la productividad (...)”, es “Aumentar la eficiencia y efectividad en la provisión de capital humano y capital financiero como factores de producción” (Conpes 3866: 68, 79), para lo cual se establece una línea de acción 4, que se refiere a la “Profundización en mecanismos de apoyo financiero a la innovación y el emprendimiento”, en la cual se destacan acciones particulares para “contribuir al desarrollo de la industria de capital privado y de riesgo para financiar la creación, crecimiento y expansión de empresas innovadoras” (Conpes 3866: 79-80).

Estas acciones incluyen:

1. Hacer inversiones directas en fondos de capital privado, capital emprendedor y capital semilla, con el fin de generar confianza a otros inversionistas y promover la coinversión de capital de riesgo de entidades del sector público y privado en dichos fondos.
2. Estructurar un fondo de fondos, estructurado por Bancóldex, en seguimiento en lo establecido en el artículo 14 del PND 2014-2018.



3. Implementar instrumentos, como convocatorias, convenios, entre otros, que promuevan la creación de fondos de capital privado y de riesgo, así como otros instrumentos de financiación en etapa temprana.
4. Hacer un análisis de impacto normativo que identifique las mejores alternativas que eliminen las barreras para la creación de nuevos instrumentos de financiamiento en etapa temprana, como *crowdfunding* y *corporate venturing*.
5. Ampliar la estrategia de atracción de inversión extranjera directa en fondos de capital de riesgo que invierten en empresas locales, a partir de una revisión y ajuste de los servicios e instrumentos que existen actualmente en el sector comercio, industria y turismo (Conpes 3866: 80).

Como puede observarse, se destaca la ausencia de estímulos, priorización o medidas diferenciales para aquellos mecanismos de financiamiento que promuevan específicamente actividades que impliquen transferencia de ciencia y tecnología o procesos de innovación. Lo mismo ocurre con la acción de continuación del Fondo Emprender por parte del Sena, y con el desarrollo de “un programa de acompañamiento para el ingreso al mercado de valores y deuda de empresas con potencial de crecimiento” (Conpes 3866: 80-81), las cuales no mencionan un énfasis particular en el apoyo a empresas que incorporen procesos de ciencia, tecnología e innovación.

La cuarta acción, en cambio, se refiere al desarrollo de:

un portafolio de financiación dirigido a promover la innovación, el cual será ajustado de acuerdo a las necesidades y condiciones del mercado en cada momento del tiempo (...) el objetivo de esta estrategia es generar en el mediano y largo plazo los incentivos necesarios para que la banca privada participe activamente en la financiación de proyectos y empresas innovadoras (Conpes 3866: 81).

Sin embargo, y aun cuando se establece que los instrumentos de financiación estarán vigentes a partir de 2016, no se especifican dichos instrumentos.

Por último, se destaca la acción de elaborar:

una propuesta técnica al Consejo de Beneficios Tributarios que permita ampliar el alcance de las tipologías y mecanismos orientados a promover el emprendimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación, tales como la contratación o formación de recurso humano pertinente para I+D y el desarrollo en Colombia de patentes y modelos de utilidad (Conpes 3866: 81).

Llama la atención que se recurra al sistema de tributación para apoyar la ciencia, tecnología e innovación, algo que se retomará en la sección de conclusiones del presente artículo. Las demás líneas de acción de este objetivo están relacionadas con los encadenamientos productivos, las cadenas de valor, la calidad, el fomento al comercio exterior y el análisis normativo, y las acciones contempladas no hacen mención alguna de la ciencia, tecnología e innovación (Conpes 3866: 82-91).

En el segundo objetivo específico contemplado en el Conpes 3866, “Definir un procedimiento para la priorización de apuestas productivas, facilitando la transformación y diversificación del aparato productivo colombiano hacia bienes más sofisticados”, se propone como primera línea de acción “Formular agendas integradas departamentales de competitividad, ciencia, tecnología e innovación”, donde el gobierno nacional, en coordinación con:

la Alta Consejería Presidencial para el Sector Privado y Competitividad y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y el apoyo del DNP, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colciencias, el Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones y el Sena, brindará asistencia técnica a las CRC [consejerías regionales de competitividad] en la formulación, implementación y seguimiento de agendas integradas departamentales de competitividad, ciencia, tecnología e innovación (Conpes 3866: 91).

En este caso llama la atención el detalle que se da en cuanto al contenido y los procedimientos de la ela-



boración de dichas agendas, con lo cual se demuestra un interés por apoyar a las regiones en materia de ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, se aclara que dicha asistencia técnica se brindará únicamente a solicitud de las autoridades departamentales, y en todo caso la asesoría que se brinde en materia de ciencia, tecnología e innovación queda ligada a la competitividad, pues se brindará a las consejerías regionales de competitividad.

De manera pertinente, otra línea de acción de este objetivo específico plantea elaborar “una metodología tipo de identificación de estrategias, proyectos y apuestas productivas durante el primer semestre de 2017”, e incluye algunos criterios para ello. En particular, se hace explícito que se “Identificarán las estrategias y proyectos transversales en ciencia, tecnología e innovación, desarrollo productivo y competitividad de cada agenda integrada departamental” (Conpes 3866: 93-94), lo cual indica que este va a ser un criterio de priorización, el cual se repite en la línea de acción 18, referida a la revisión de metodologías alternativas para la identificación de apuestas productivas (p. 96). Sin embargo, esto se realizará dentro del Sistema nacional de competitividad, ciencia, tecnología e innovación, por lo que una vez más se ve cómo la ciencia, tecnología e innovación queda atada a la competitividad.

En la siguiente línea de acción, “Generar sistemáticamente insumos para la identificación de apuestas productivas e iniciativas prioritarias de ciencia, tecnología e innovación a nivel departamental”, se resalta de nuevo la dimensión regional/departamental, aun cuando la única propuesta en esta línea es ampliar el alcance del Datlas⁹ a los municipios de Colombia y la elaboración y publicación anual por parte del Departamento Nacional de Planeación del “índice

departamental de innovación de Colombia (Idic), con el fin de que este sirva como insumo principal para la definición de los ejes transversales de ciencia, tecnología e innovación de las agendas integradas departamentales” (Conpes 3866: 95).

Pero tal vez la línea que más se destaca en este segundo objetivo específico es la 19, “Modificar la Política nacional de ciencia, tecnología e innovación vigente, con el fin de introducir la caracterización de las necesidades de los departamentos como un principio para la ejecución de las acciones del gobierno nacional”, por cuanto toca de lleno esa política nacional, reitera la vigencia del documento Conpes 3582 de 2009, “Política nacional de ciencia, tecnología e innovación” y confirma con ello el desinterés del gobierno en actualizar dicha política mediante un nuevo documento Conpes, cuyo borrador se quedó en el tintero, tal y como se ha señalado al comienzo del presente artículo.

Además, esta línea pareciera demostrar la preocupación del gobierno nacional por tener en cuenta las diferencias y necesidades de los departamentos de Colombia. Sin embargo, las modificaciones introducidas al Conpes 3582 tienen que ver con los reemplazos de ciertas acciones por las establecidas en el Conpes 3866, y lo único relacionado con los departamentos es la adopción del “índice departamental de innovación en Colombia, definido en el Conpes 3866 de 2016 Política de desarrollo productivo como herramienta principal de diagnóstico de las necesidades específicas de los departamentos en materia de innovación” (Conpes 3866: 98), así como la presentación a la Comisión rectora del sistema general de regalías por parte de Colciencias de una propuesta de política de inversión de los recursos del Fondo de ciencia, tecnología e innovación del sistema general de regalías, la cual “buscará que los recursos de este fondo se destinen a programas y proyectos relevantes para cada departamento, de acuerdo con la caracterización de las necesidades de cada uno de ellos arrojada por el Idic” (Conpes 3866: 98). Más allá de esto, no se detalla un tratamiento específico para las diferentes necesidades de

9 Datlas Colombia es una herramienta de diagnóstico provista por Bancóldex para que “las empresas, los inversionistas y las autoridades de gobierno puedan tomar decisiones que ayuden a mejorar la competitividad. Contiene información por departamento, área metropolitana y municipio sobre actividad productiva, empleo, salarios y exportaciones”. Tomado de <https://campusvirtual.bancoldex.com/course/view.php?id=37>



los departamentos en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Por último, la línea 20 genera preocupación por cuanto parece confirmar la supeditación de la ciencia, tecnología e innovación a la competitividad y al desarrollo productivo, y que la política nacional de desarrollo productivo contenida en el Conpes 3866 es la actual política de ciencia, tecnología e innovación –o al menos más importante que la contenida en el Conpes 3582–. Esta línea, titulada “Acciones para mejorar la gobernanza del SNCCTI”, comienza diciendo que la política de desarrollo productivo contenida en el Conpes 3866 “requiere de un marco institucional que propicie la construcción de un entorno favorable para la implementación de sus estrategias”, y con ello justifica que el artículo 186 de la ley 1753 de 2015 haya determinado “la integración del Sistema de competitividad e innovación y el sistema de ciencia, tecnología e innovación en un único Sistema, el SNCCTI” (Conpes 3866: 98).

El hecho de haber integrado la innovación con la competitividad en el Sistema nacional de competitividad, ciencia, tecnología e innovación supedita la ciencia, tecnología e innovación a la competitividad, dado que ese Sistema nacional establece a las comisiones regionales de competitividad como únicos interlocutores del gobierno nacional en los departamentos en materia de competitividad, ciencia, tecnología e innovación, y puesto que esas comisiones están muy influenciadas por empresarios, las actividades de ciencia, tecnología e innovación que se dispongan en las comisiones regionales de competitividad quedan subyugadas a las necesidades de competitividad de aquellos. Con dicha integración se confirma la postura de que la ciencia, tecnología e innovación debe estar atada a la competitividad, y con ello que debe ser el desarrollo productivo el que jalone a la ciencia, tecnología e innovación. Es decir que, tal y como lo señaló en su momento Moisés Wasserman¹⁰, en este Conpes la ciencia, tecnología

e innovación, y en particular la investigación básica, tienen sentido siempre y cuando sean aplicadas y estén al servicio del desarrollo productivo, cosa que él ve con preocupación al igual que los autores de este documento.

De hecho, en esta línea de acción 20 se presenta cierta ambigüedad cuando se dice que la Presidencia de la República, en coordinación con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y Colciencias, presentará a las entidades y los actores del Sistema nacional de competitividad, ciencia, tecnología e innovación:

una propuesta que asigne al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo 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; y diferencie las funciones de diseño y ejecución de cada sector administrativo en materia de CTI, usando para ello sus fondos, programas y entidades adscritas (Conpes 3866: 99).

Con esto no queda claro si la política de estado para el emprendimiento y la innovación va a ser una sola, con lo que se estaría supeditando por completo la innovación al emprendimiento, o si va a haber una política de Estado para el emprendimiento y la innovación aparte de la política de ciencia, tecnología e innovación contenida en el Conpes 3582, actualmente la política nacional de ciencia, tecnología e innovación vigente. Más aún, en la página 100 del Conpes 3866 se habla de la definición de una agenda nacional de emprendimiento e innovación que incluirá “una agenda de desarrollo de capacidades y condiciones para el emprendimiento y la innovación, la cual incorporará los temas de transferencia de conocimiento y tecnología para el mejoramiento de la productividad”.

10 Ver su columna de opinión: “El documento Conpes que nunca fue”, publicada en el diario *El Tiempo* el 17 de marzo

de 2017, disponible en <http://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/moises-wasserman/el-documento-conpes-que-nunca-fue-68516>



En cualquier caso, es claro que la propuesta que haga la Presidencia de la República para desarrollar esta línea de acción del Conpes 3866 va a diferenciar las funciones de diseño y ejecución de cada sector administrativo en materia de ciencia, tecnología e innovación, con lo que en efecto se están planteando reformas a la política de ciencia, tecnología e innovación en el Conpes de desarrollo productivo. Y en esta medida aflora la desarticulación con la política nacional de ciencia, tecnología e innovación y la supeditación de la ciencia, tecnología e innovación al desarrollo productivo.

Finalmente, el uso del Conpes 3866 para reformular y desarrollar la política de ciencia, tecnología e innovación se confirma en las páginas siguientes de dicho documento, cuando se dispone que los planes y acuerdos estratégicos departamentales de ciencia, tecnología e innovación se orientarán hacia el cumplimiento de los objetivos y las estrategias de la política vigente de ciencia, tecnología e innovación (p. 102), y que:

el DNP y la Alta Consejería Presidencial para el Sector Privado y Competitividad desarrollarán un micrositio dentro de la plataforma web del SNCCTI, en el cual se publicará información de seguimiento y evaluación sobre proyectos e instrumentos de CCTI [competitividad, ciencia, tecnología e innovación] estratégicos,

teniendo en cuenta las evaluaciones realizadas a la política de desarrollo productivo y a los instrumentos de desarrollo productivo (p. 103). Sin duda, la integración de la ciencia, tecnología e innovación con la competitividad en el Sistema nacional de competitividad, ciencia, tecnología e innovación hace que desde la política de desarrollo productivo se articule la política de ciencia, tecnología e innovación, y no viceversa. Como se verá a continuación, esta tensión entre el desarrollo productivo y la ciencia, tecnología e innovación se profundiza al revisar el contenido de la actual política nacional de ciencia, tecnología e innovación contenida en el Conpes 3582 y el borrador de Conpes de ciencia, tecnología e innovación que se descartó en 2016.

En conclusión, aun cuando en el Conpes 3866 existen acciones para articular la ciencia, tecnología e innovación con el desarrollo productivo, no las hay para vincular a las universidades y centros de investigación con proyectos productivos por medio de actividades en ciencia, tecnología e innovación y, en particular, no hay ninguna línea de acción ni acciones concretas encaminadas a promover la educación en ciencia, tecnología e innovación. También son escasos los criterios de priorización para proyectos de desarrollo productivo que vinculen esas actividades, pues si bien se establecen mecanismos de financiación e incentivos para invertir en ellas, no hay estímulos particulares ni diferenciados para los emprendimientos que involucren innovación, y tales mecanismos e incentivos no parecen tener un enfoque territorial que permita reducir las brechas en materia de desarrollo productivo y de ciencia, tecnología e innovación de los departamentos y regiones de Colombia. La reflexión sobre este enfoque territorial será objeto de las siguientes secciones.

Supeditación de la ciencia, tecnología e innovación al desarrollo productivo y la dimensión social de la ciencia, tecnología e innovación en el Conpes 3582

La prioridad que para el estado colombiano representa el desarrollo productivo con relación a la ciencia, tecnología e innovación se manifiesta de entrada en el Conpes 3582 “Política nacional de ciencia, tecnología e innovación”, cuya primera estrategia consiste en “fomentar la innovación en el aparato productivo colombiano a través de un portafolio o conjunto integral de instrumentos que tenga los recursos y la capacidad operativa para dar el apoyo necesario y suficiente a empresarios e innovadores” (Conpes 3582: 1). Es decir, para el estado colombiano la principal justificación para tener una política de ciencia, tecnología e innovación es que la ciencia, tecnología e innovación son “fuente de desarrollo y crecimiento económico” (Ibíd.), y por ello lo primor-



dial es que esté al servicio del desarrollo productivo. Esto contrasta claramente con una visión alternativa de la ciencia, tecnología e innovación, en la cual su importancia se justifica por ser una fuente de bienestar social, en la medida en que consiga que los miembros de la sociedad tengan una mejor educación, no solo para el trabajo sino también para la vida, y que la ciencia, la tecnología e innovación sirva también para mejorar la relación de los seres humanos con el medio ambiente, cuidar los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de las personas sin que ello se reduzca al desarrollo productivo entendido exclusivamente como crecimiento económico.

De hecho, el Conpes 3582 reconoce esta última visión cuando en su p. 2 plantea que “El conocimiento no solo tiene la capacidad de resolver problemas de carácter científico o empresarial; este tiene un alcance mayor en la medida que ofrece soluciones a la sociedad en general”, y con el fin de hacer a la sociedad participe en el desarrollo científico y tecnológico del país, “la cuarta estrategia de política consiste en promover la apropiación social del conocimiento, a través de su difusión en medios de comunicación y formación de mediadores de CTel, así como el apoyo a entidades que cumplen con esta labor”. Sin embargo, la quinta estrategia insiste sobre la priorización del desarrollo productivo, al establecer la focalización de “la acción del estado en el desarrollo de sectores estratégicos en el largo plazo, que se caractericen por la producción de bienes y servicios de alto contenido científico y tecnológico, y por ende, de alto valor agregado” (Conpes 3582: 2). Más aun, el primer limitante identificado en la introducción del Conpes 3582 son los bajos niveles de innovación de las empresas (p. 5), y como gran objetivo de la política de ciencia, tecnología e innovación se plantea “Identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento para apoyar la transformación productiva y social del país” (Ibíd.). Y en la p. 35 (sección Objetivos) se afirma que:

El objetivo general de las políticas contenidas en este documento Conpes es incrementar la capacidad del país para 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.

Con esto se confirma que el gran foco de la política de ciencia, tecnología e innovación contenida en el Conpes 3582 es el desarrollo productivo, justo en la misma línea del Conpes 3866.

Con todo, el Conpes 3582 contiene estrategias para la apropiación social del conocimiento y para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación como algo separado del desarrollo productivo, las cuales no pueden ser revisadas aquí por razones de espacio. Lo importante a resaltar aquí es que este Conpes, al igual que el borrador del de ciencia, tecnología e innovación de 2016, incluyen acciones relacionadas con la vinculación de las universidades con las actividades de ciencia, tecnología e innovación enfocadas al desarrollo productivo, con la organización de las competencias institucionales en materia de ciencia, tecnología e innovación, con la formación de capital humano para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, y con la financiación de actividades de ciencia, tecnología e innovación de manera independiente a los empresarios y al desarrollo productivo.

No obstante, ni en el Conpes 3582 ni en el borrador de 2016 se plantean la visión ni las estrategias para que la ciencia, tecnología e innovación se conviertan también en jalonadoras del desarrollo productivo. En estos términos, en lugar de usar el Conpes de desarrollo productivo para reemplazar y complementar cosas del de ciencia, tecnología e innovación, debería hacerse uno nuevo de ciencia, tecnología e innovación que deje por fuera todo aquello que quedó en el 3866 relacionado con la ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo productivo, y centrarse más bien en una política de ciencia, tecnología e innovación que promueva la apropiación social del conocimiento y que establezca acciones particulares para jalonar el desarrollo productivo, es decir, que existan mecanismos concretos para que a partir del desarrollo de actividades de ciencia, tecnología e innovación se deriven proyectos productivos innova-



dores, y no que simplemente estén al servicio de las necesidades de los proyectos productivos ya existentes, dejando así las acciones de ciencia, tecnología e innovación al servicio del desarrollo productivo como parte del Conpes de desarrollo productivo.

De hecho, el borrador de Conpes de ciencia, tecnología e innovación de junio de 2016 invertía el orden de prioridades en la justificación para tener una nueva política de ciencia, tecnología e innovación en el sentido sugerido en este documento, pues en su resumen ejecutivo establecía, primero, la importancia del conocimiento y la investigación como “pilares para las grandes transformaciones sociales, económicas y ambientales”, y segundo “el vínculo entre innovación y variables como la productividad y el desarrollo económico” (borrador Conpes ciencia, tecnología e innovación, 2016: 3). En todo caso, persistía en incluir el desarrollo productivo en la política nacional de ciencia, tecnología e innovación, al establecer como su tercer componente la innovación y el emprendimiento (p. 5). El primer objetivo específico de este borrador de Conpes estaba directamente relacionado con el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el país en función del desarrollo social, pues se proponía “Aumentar la generación de conocimiento científico de alto impacto”, mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- 1) fortalecer las capacidades para realizar I+D; 2) incrementar el impacto de la producción científica colombiana; 3) incrementar el capital humano altamente calificado para la realización de Acti con criterios de calidad y pertinencia; 4) fortalecer la mentalidad y cultura de ciencia y la tecnología en la sociedad colombiana (borrador Conpes ciencia, tecnología e innovación 2016: 74).

En cambio los dos objetivos siguientes, cuyo contenido quedó plenamente incorporado en el Conpes 3866, están relacionados con el desarrollo productivo, mientras que el último provee un marco de gobernanza para la ciencia, tecnología e innovación.

Eso sí, las principales estrategias y acciones establecidas en el borrador de Conpes de ciencia, tecnología e innovación de 2016 para aumentar la actividad innovadora y de emprendimiento en el aparato productivo quedaron incorporadas en el Conpes 3866, a saber:

- 1) escalar iniciativas regionales de innovación y emprendimiento que permitan dinamizar los sistemas departamentales de innovación a partir de la formulación de un proyecto tipo estandarizado;
- 2) implementar el mecanismo de bonos de innovación, buscando promover la articulación entre las empresas y las entidades de soporte;
- 3) diseñar e implementar esquemas de fortalecimiento para las entidades de apoyo en incubación y aceleración de empresas con base en el éxito de los proyectos que ejecutan; y
- 4) realizar análisis de impacto normativo para superar barreras para la creación de nuevos instrumentos de financiamiento en etapa temprana (borrador Conpes CTI, 2016: 5).

Por esta razón, así como en el resumen ejecutivo de este borrador de Conpes (p. 6) se establecía que las acciones de transferencia de conocimiento y tecnología (TCT) relacionadas con las IES, grupos de investigación o centros de investigación y desarrollo tecnológico serán lideradas por Colciencias, y que las acciones de transferencia de conocimiento y tecnología relacionadas con las empresas, los emprendedores o las unidades productivas serán lideradas por el Ministerio de Comercio Industria y Turismo; asimismo debería existir un Conpes de ciencia, tecnología e innovación encargado de organizar lo primero e incorporando las posibilidades de que las actividades de ciencia, tecnología e innovación jalonan el desarrollo productivo, que complementa al actual Conpes 3866 encargado de lo segundo.

Ciencia, tecnología e innovación con enfoque territorial

En Colombia existen brechas profundas en materia de ciencia, tecnología e innovación entre los distintos departamentos y regiones. Por ejemplo, en 2015



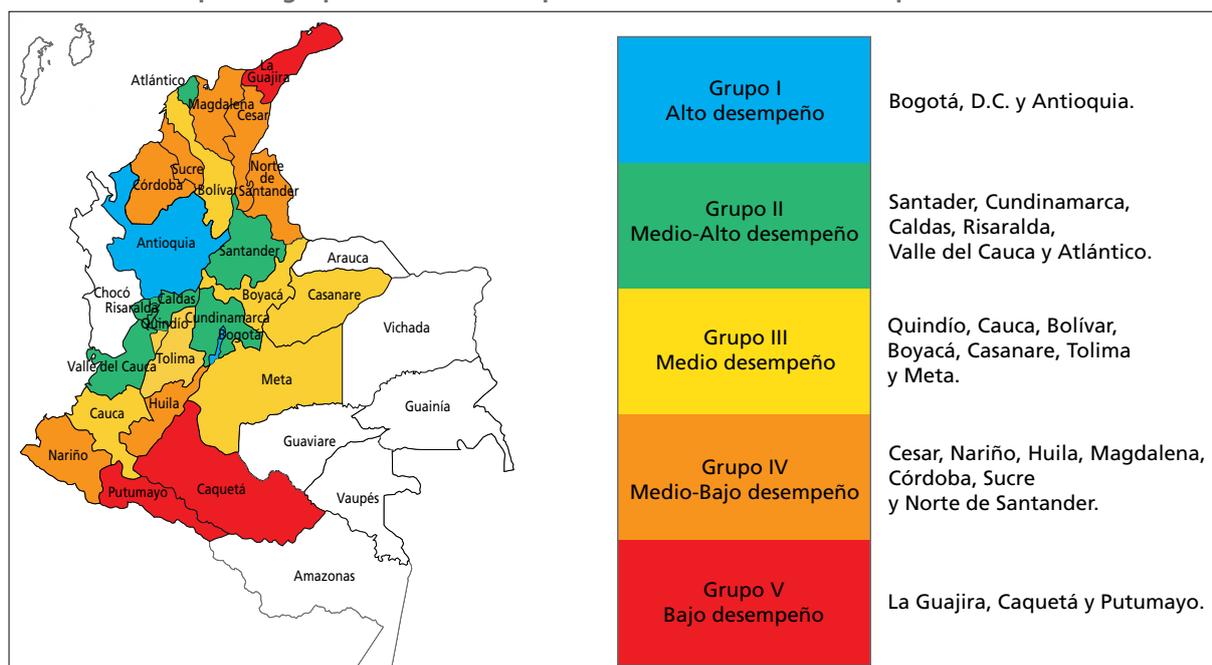
la penetración de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) en los hogares colombianos era muy distinta en zonas de cabecera municipal y áreas rurales. Del total de hogares, solo 9,4% de los ubicados en zonas rurales contaban con conexión a internet, en comparación con 50,4% de los ubicados en cabeceras municipales; asimismo, solo 2,5% contaba con telefonía fija en el área rural, en contraste con un 40,6% de aquellos ubicados en la cabecera municipal (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2017: 148). Reforzando, lo anterior, departamentos como Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada no alcanzaban a sumar un número superior a mil suscriptores a internet, mientras que en 2016 Antioquia, Valle del Cauca, Santander y Bogotá representaban 37% del total nacional de suscriptores municipales a internet (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2017: 151).

Esta brecha se aprecia también en materia de innovación, pues del total nacional de empresas altamente innovadoras (EAI), las ciudades con mayor participación son Bogotá, Medellín y Cali, con 19%, 18% y 10%, respectivamente. De igual forma, la distribución por ciudades de las empresas altamen-

te innovadoras también está focalizada en ciudades principales del país: Bucaramanga (4%), Barranquilla (6%), Cali (10%), Medellín (27%) y Bogotá (36%) (Colciencias, 2016). Este panorama se amplía al observar el número de patentes presentadas y concedidas por la oficina de la Superintendencia de Industria y Comercio, según la cual los departamentos de Antioquia, Santander y Valle del Cauca, además de Bogotá, presentaron 81% de las patentes, y del total de patentes concedidas les fueron aprobadas 83%. Del total de solicitudes presentadas en el país, 48% correspondieron a Bogotá y de las concedidas 53%. Por otro lado, entre 2006 y 2016 otros dieciséis de los treinta y dos departamentos presentaron quince o menos patentes (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2017: 125).

Las asimetrías departamentales son también evidentes en el *Índice de innovación departamental para Colombia* (2015) en términos de capacidades, resultados de innovación y desempeño socioeconómico. De acuerdo con las capacidades y obtención de resultados en innovación de los departamentos, se establecen tipologías agrupando veintiséis departamentos de país en cinco categorías (Mapa 1).

Mapa 1. Agrupaciones de los departamentos acorde al desempeño en el IDIC



Fuente: tomado del Índice departamental de innovación para Colombia (Idic), 2015: 25.



Los departamentos que se encuentran en los grupos I y II concentran alrededor del 60% de la población y “son responsables, en buena medida de la generación de riqueza nacional explicando dos tercios del PIB”. Desde la estructura productiva de los departamentos que conforman estos dos grupos se da el “80% de la generación de valor en la industria nacional y el 73% de la producción en el sector de los servicios” (Departamento Nacional de Planeación, 2015).

La brecha existente en materia de ciencia, tecnología e innovación entre los departamentos y regiones de Colombia justifica aún más la necesidad de un Conpes de ciencia, tecnología e innovación que apunte a reducir dicha brecha, incorporando también elementos de desarrollo productivo. El borrador de Conpes de ciencia, tecnología e innovación carecía de acciones específicas dirigidas a atender los rezagos de los departamentos de Colombia, y aunque la actual política nacional de ciencia, tecnología e innovación contenida en el Conpes 3582 dedica un capítulo a reconocer las disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas (pp. 31-35) y formula un conjunto de estrategias para “Desarrollar y fortalecer capacidades en ciencia, tecnología e innovación” (pp. 52-54), dichas estrategias no contienen un enfoque diferencial encaminado a atender disparidades y necesidades de los departamentos con mayores rezagos, sino que simplemente reconocen la importancia de enfocarse en las capacidades regionales y promover su desarrollo, justamente lo mismo que ocurre con el Conpes 3866 de desarrollo productivo.

Precisamente en los vacíos del actual Conpes 3866 de desarrollo productivo y la actual política de ciencia, tecnología e innovación (Conpes 3582) pueden estar las alternativas para hacer políticas que busquen impulsar la ciencia, tecnología e innovación y el desarrollo productivo en los departamentos más rezagados, incluso, y especialmente, en los más golpeados por el conflicto armado y más vulnerables a la prolongación del mismo debido a la ausencia histórica del estado. Sería muy lamentable que por

haber integrado la ciencia, tecnología e innovación con la competitividad en el Sistema nacional de competitividad, ciencia, tecnología e innovación, el gobierno nacional considerase innecesario actualizar la política nacional de ciencia, tecnología e innovación en un nuevo Conpes que, entre otros asuntos ya mencionados, atendiera focalizada y diferencialmente los rezagos en materia de ciencia, tecnología e innovación de los distintos departamentos y regiones de Colombia.

Por otra parte, tanto el Conpes 3866 como el 3582 y el borrador de Conpes de ciencia, tecnología e innovación de 2016 identifican un cuello de botella en la ausencia de empresas e instituciones que vinculen las actividades de ciencia, tecnología e innovación con las actividades de desarrollo productivo. Igualmente, en el Conpes 3866 brillan por su ausencia las acciones para vincular las universidades y los institutos de investigación al desarrollo productivo. Es así como en un nuevo Conpes de CTI podrían formularse acciones e incentivos para que las universidades y los centros de investigación realizaran estudios y programas para articular actividades de ciencia, tecnología e innovación con proyectos productivos en algunos departamentos o municipios que ofrezcan ciertas potencialidades en este sentido (por ejemplo, por ciertas ventajas en la posesión de recursos naturales), y que asimismo dichas instituciones académicas e investigativas diseñen planes de difusión y socialización del conocimiento en estos territorios. Mediante un fondo especial para este fin, y de incentivos a inversionistas privados y empresarios, podría diseñarse una estrategia integral para contribuir a que en los departamentos y regiones más rezagadas se promuevan actividades de ciencia, tecnología e innovación vinculadas a proyectos de desarrollo productivo.

Recomendaciones

Este documento ha mostrado las limitaciones en la articulación de la ciencia, la tecnología y la innovación con el Conpes 3866 de desarrollo productivo, no solo para cumplir los objetivos de competitividad



e innovación de dicha política nacional, sino también en el sentido de dejar de lado la importancia de la ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo social y la apropiación social del conocimiento, y de reducir sustancialmente las posibilidades de que la ciencia, tecnología e innovación jalone el desarrollo productivo (y no solo viceversa como ocurre actualmente), así como de contar con acciones diferenciadas que atiendan el rezago de varios departamentos y regiones en materia de ciencia, tecnología e innovación y de desarrollo productivo. En este sentido, se formulan las siguientes recomendaciones:

- ♦ Elaborar y aprobar un nuevo Conpes de ciencia, tecnología e innovación que remplace el actual Conpes 3582, y que se enfoque en las acciones de ciencia, tecnología e innovación destinadas al desarrollo social y a la apropiación social del conocimiento independientes al desarrollo productivo, tales como la generación de conocimiento, la formación de capital humano para el desarrollo de Acti, el desarrollo de una cultura de ciencia, tecnología e innovación, el cuidado del medio ambiente y la educación en actividades de ciencia, tecnología e innovación como forma de construcción de cohesión social.
- ♦ Incluir en dicho Conpes de ciencia, tecnología e innovación acciones concretas que posibiliten la generación de conocimiento y el jalonamiento del desarrollo productivo por parte de las Acti, sobre todo creando incentivos para que existan empresas y entidades que se ocupen de vincular a las empresas con las universidades y centros de investigación, y que haya un mejor flujo de información que permita a los empresarios identificar proyectos productivos a partir de actividades de ciencia, tecnología e innovación desarrolladas por universidades y centros de investigación, y a estos últimos proponer iniciativas productivas innovadoras a empresarios e inversionistas. Este nuevo Conpes de ciencia, tecnología e innovación debería organizar la articulación entre *start-ups*, incubadoras, aceleradoras y ángeles (véase Acosta, 2017).
- ♦ En complemento de lo anterior, introducir en el Conpes 3866 de desarrollo productivo acciones concretas para vincular universidades y centros de investigación con el desarrollo productivo, particularmente en materia de innovación, de manera que se promueva también el jalonamiento del desarrollo productivo por parte de actividades de ciencia, tecnología e innovación.
- ♦ Designar en ese nuevo Conpes de ciencia, tecnología e innovación una entidad rectora de las políticas de ciencia, tecnología e innovación que se encuentre a la misma altura del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y que no deje su dirección en manos de este último.
- ♦ Incluir, tanto en el nuevo Conpes de ciencia, tecnología e innovación como en el actual Conpes de desarrollo productivo, acciones concretas y diferenciales para atender las necesidades en materia de ciencia, tecnología e innovación y de desarrollo productivo de los departamentos y regiones de Colombia que sufren mayores rezagos, con una perspectiva de equidad y de generación de oportunidades que contribuyan a construir la paz en un escenario de posconflicto.
- ♦ Establecer en el Conpes 3866 la innovación y desarrollos importantes en materia de ciencia, tecnología e innovación como criterios de priorización para el apoyo a proyectos productivos.
- ♦ Aparte de los incentivos tributarios para apoyar proyectos de desarrollo productivo que incorporen Acti, destinar impuestos de renta o patrimonio a constituir un fondo para financiar *start ups* y proyectos productivos innovadores, y crear fondos de inversión que generen también descuentos tributarios, pero que le generen a su vez retorno directo al contribuyente/inversionista. Esto es diferente a los descuentos tributarios que se hacen en la actualidad, en los cuales el empresario escoge en qué actividades de ciencia, tecnología e innovación invierte para obtener los descuentos. En este mecanismo, sería el fondo, administrado por el gobierno o por una alianza



público-privada, el que escogería qué proyectos de innovación apoyar, y el que administraría la distribución de retornos.

Referencias

- Acosta, Jaime. 2017. "Economía de la innovación, territorios y equidad para Colombia". *Análisis*. 3/2017. Fescol. Bogotá.
- Cimoli, M. y G. Porcile. 2013. *Tecnología, heterogeneidad y crecimiento: una caja de herramientas estructuralistas*. Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- Cimoli, M., J. Basilio y G. Porcile. 2015. *Cambio estructural y crecimiento*. Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- Colciencias. 2016. *Colombia le sigue apostando a la inversión privada en ciencia, tecnología e innovación*. Disponible en http://www.colciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-le-sigue-apostando-la-inversion-privada-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion
- Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. 2016. Documento Conpes 3866. "Política nacional de desarrollo productivo". Disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/3866.pdf>
- . 2009. Documento Conpes 3582. "Política nacional de ciencia, tecnología e innovación". Disponible en <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/conpes-3582-2009.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. 2015. *Índice departamental de innovación para Colombia*. Bogotá.
- Hausmann, R. et al. 2013. *The Atlas of Economic Complexity. Mapping paths to prosperity*. Center for International Development (CID) at Harvard University. Cambridge, MA.
- Kantis, H. 2015. *Condiciones sistémicas e institucionalidad para el emprendimiento y la innovación-Colombia*. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington.
- Mangas, L. y M. A. Galindo. 1998. "Difusión tecnológica, convergencia y crecimiento económico". *Papeles de trabajo del Instituto de Estudios Fiscales. Serie economía*.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. 2017. *Indicadores de ciencia y tecnología Colombia 2016*. Bogotá.
- Romo, D. 2006. "El impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de México". En D. Valadés, C. Mendoza y S. Enrique López-Ayllón. *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*. Unam. México.
- Szirmai, A. 2015. *Socio-Economic Development*. Cambridge University Press. Cambridge.



Acerca del autor y las autoras

Germán Camilo Prieto. Profesor asistente del Departamento de Relaciones Internacionales, Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá). Director del Semillero de Economía Política Internacional de la misma universidad.

Andrea Mayorga. Internacionalista, Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá). Miembro del Semillero de Economía Política Internacional de esa institución.

Alejandra Piñeros. Internacionalista, Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá). Miembro del Semillero de Economía Política Internacional de esa universidad.

Pie de imprenta

Friedrich-Ebert-Stiftung (FES)
Calle 71 n° 11-90 | Bogotá-Colombia
Teléfono (57 1) 347 30 77
Fax (57 1) 217 31 15
www.fes.org

Para solicitar publicaciones:

saruy.tolosa@fescol.org.co

Bogotá, abril de 2018

ISSN 2422-0663

Presente en Colombia desde 1979, Fescol trabaja por crear un espacio de reflexión y análisis de la realidad nacional, promoviendo el trabajo en equipo y la creación de alianzas institucionales con universidades, centros de pensamiento, medios de comunicación, organizaciones sociales y políticas progresistas que garanticen la participación de actores locales, nacionales e internacionales con una visión común de la democracia y pluralidad política.

Asimismo, busca dar visibilidad y reconocimiento a los esfuerzos regionales y nacionales en la construcción colectiva de alternativas pacíficas; promueve el análisis y el debate de las políticas públicas y apoya procesos de aprendizaje e intercambio con experiencias internacionales en temas como sostenibilidad y medio ambiente, desarrollo económico, fortalecimiento de los partidos y sistemas políticos, entre otros.

Los resultados de estos esfuerzos se ven materializados en la publicación de documentos de propuesta, análisis temáticos y libros, en los grupos de trabajo con expertos (académicos y técnicos), y en la realización de foros, seminarios y debates públicos.

El uso comercial de todos los materiales editados y publicados por la Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) está prohibido sin previa autorización escrita de la FES.

Las opiniones expresadas en esta publicación no representan necesariamente las de la Friedrich-Ebert-Stiftung.