

# Desafíos de la política de innovación colombiana frente a las Pymes<sup>1</sup>

Challenges of colombian innovation policy regarding smes

Desafios da política de inovação colombiana frente às Pymes

DOI: rces.v25n38.a8

Recibido: 8/08/2017

Aceptado: 10/31/2017

## Leonardo Andrés Briceño Marín

Asistente Graduado de la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia,  
Magíster, mylbr7@gmail.com

## María Eugenia Morales Rubiano

Docente investigadora de la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá,  
Colombia, Magíster, maria.morales@unimilitar.edu.co

1 Artículo derivado del trabajo de investigación para la tesis de maestría, vinculado al proyecto INV ECO-1782: Fortalecimiento de capacidades para la innovación de las micro y pequeñas empresas asociadas a Fenalco en Bogotá y Pereira. Financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada, vigencia 2015.

## Desafíos de la política de innovación colombiana frente a las pymes

Política gubernamental, comportamiento innovador, pequeña empresa.

Pocas empresas en Colombia son innovadoras, en especial las pequeñas y medianas empresas (Pymes), las cuales deberían ser prioridad para el gobierno porque representan un número importante, pero las políticas de innovación no han sido orientadas hacia estas. El objetivo de este artículo es establecer cuáles son los desafíos de la política de innovación colombiana frente a las Pymes. Se realizó una investigación con enfoque cualitativo de tipo descriptivo a través de una revisión documental de la normatividad relacionada, y de la aplicación de entrevistas semi estructuradas a expertos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel). Los resultados de la investigación muestran que se han implementado iniciativas gubernamentales, pero han sido diseñadas de manera general y, además, existen instrumentos que son de difícil acceso. Se concluye que los desafíos encontrados pueden enfrentarse empleando acciones en recursos, voluntad política y estrategia.

## Resumen

**Clasificación JEL:** 031; 038; L53

## Challenges of colombian innovation policy regarding smes

Government policy, innovation behavior, small enterprises.

### Keywords

In Colombia few companies are innovative. This is especially true of small and medium enterprises (SMEs). While this should be a priority for the government because they represent a significant number of companies, unfortunately innovation policies have not been oriented towards these. The aim of this article is to determine the challenges of the Colombian innovation policy regarding SMEs. An investigation was conducted with a qualitative descriptive approach through a documentary review of related regulations and application of semi-structured interviews with experts from the National System of Science, Technology, and Innovation (SNCTI). The research findings show that government initiatives have been implemented, but they were designed in a general fashion; also, though there are instruments, they are largely inaccessible. It is concluded that the challenges encountered can be faced using actions in resources, political will, and strategy.

## Abstract

## **Desafios da política de inovação colombiana frente às pymes**

### **Palavras-chave**

política governamental, comportamento  
inovador, pequena empresa.

### **Resumo**

Poucas empresas na Colômbia são inovadoras, em especial as pequenas e médias empresas (Pymes), as quais deveriam ser prioridade para o governo porque representam um número importante de empresas, mas as políticas de inovação não há sido orientadas para estas. O objetivo deste artigo, é estabelecer quais são os desafios da política de inovação colombiana frente às Pymes. Se realizou uma investigação com enfoque qualitativo de tipo descritivo através de uma revisão documental da normatividade relacionada e da aplicação de entrevistas semiestruturadas a especialistas do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTel). Os resultados da investigação mostram que se há implementado iniciativas governamentais, mas se há desenhado de maneira geral e que existem instrumentos, mas são de difícil acesso. Se conclui que os desafios encontrados, se podem enfrentar empregando ações em recursos, vontade política e estratégia.

## Introducción

Como antecedente, organismos de cooperación internacional han realizado estudios sobre políticas de innovación. Es así como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) realiza revisiones en varios países, pero el estudio es general y no se enfoca en Pymes. Conforme a esto, esta investigación tuvo como propósito profundizar más en el caso colombiano.

La mayoría de las empresas colombianas no son innovadoras, ya que de 5.848 empresas de servicios, las empresas "no innovadoras" superan el 50% (Colombia, DANE, 2014); y de 9.137 empresas manufactureras colombianas, el 73,6% se clasifican como no innovadoras (Colombia, DANE, 2013). Esto repercute en la competitividad nacional, ya que Colombia se ubicó en el puesto 66 del índice de competitividad de 144 países, y en el puesto 77 en factores de innovación; además, la insuficiente capacidad de innovar es uno de los factores más problemáticos para hacer negocios (World Economic Forum, 2014). Dado lo anterior, el objetivo de este artículo es establecer los desafíos de la política de innovación colombiana frente a las Pymes.

En Colombia, según la Ley 905 de 2004, las pequeñas empresas se clasifican como las que tienen entre 11 y 50 empleados de planta, y activos totales entre 501 y 5000 salarios mínimos legales vigentes (SMMLV); a su vez, las medianas tienen entre 51 y 200 empleados de planta, y activos totales entre 5001 y 30000 SMMLV (Colombia, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2012). Las Pymes en Colombia representan una importante cantidad de empresas; según el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2013), estas corresponden al 11.59%, las grandes el 0.8%, las micro el 69.89% y las no determinadas

el 17.72%. Según sus capacidades y condiciones, el gobierno debe prestar atención hacia las Pymes, porque, después de las grandes empresas, son las que más tienen posibilidades de desarrollar capacidades de innovación y son fuente generadora de empleo. Esta investigación contribuye a generar espacios de reflexión sobre la pertinencia de implementar políticas públicas adecuadas e instrumentos que satisfagan las necesidades reales, para el fortalecimiento de las capacidades de innovación en las Pymes colombianas, a partir de referentes internacionales y de los planteamientos de algunos expertos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel). Este artículo, en su primera parte, muestra el fundamento teórico. Posteriormente se define la metodología de la investigación, donde se enumeran los expertos entrevistados y los documentos públicos revisados. Más adelante se presentan los resultados de la revisión en cuanto a tendencias internacionales de política pública de innovación para Pymes, análisis de las políticas públicas de innovación entre los años 2009 a 2015, aspectos de la política pública que promueven o dificultan la innovación en las Pymes de Colombia y los desafíos de las políticas de innovación para promover innovación en Pymes. Por último se exponen algunas conclusiones.

## Fundamento teórico

La innovación es un proceso sistemático en el que se obtiene un producto, ya sea un bien o un servicio, un método de marketing, un modelo organizacional, o un proceso que sea nuevo o significativamente mejorado y aceptado por la sociedad y el mercado (OCDE & EUROSTAT, 2005). También existe la innovación social, conceptualizada como el desarrollo y aplicación de nuevas ideas para solucionar problemas sociales (European Commission, 2013).

La innovación es conocimiento y, por lo tanto, requiere de la interacción de diferentes actores y recursos. Es allí donde los sistemas de innovación resaltan la importancia del cambio tecnológico y la innovación a través del conocimiento y el aprendizaje donde diferentes agentes participan (Edquist, 1997).

Algunos teóricos han dividido los sistemas de innovación, de los cuales se desprenden los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) y los Sistemas Regionales de Innovación (SRI). Los SNI son del ámbito nacional, en los que se expresa la interacción sistémica en red del conjunto de actores sociales e instituciones públicas y privadas, para la promoción de las capacidades de innovación (Edquist, 1997; Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993). A su vez, los SRI son del ámbito regional en los que, con infraestructura homogénea, el sector productivo se concentra en regiones para fomentar la innovación con los beneficios de un territorio (Braczick, Cooke & Heidenreich, 1996; Cooke, Gómez Uranga & Etxebarria, 1997; Lundvall, 1992).

De esta manera, las políticas públicas son componentes de los SRI y de los SNI y son definidas como configuraciones entre actores para promover el bien común y logra metas (Muller, 2006 citado en Perdomo, Arias, & Lozada, 2013). También son acciones, iniciativas y decisiones que buscan solucionar problemáticas públicas (Vargas, 1999, citado en Canul, 2014).

El análisis de políticas públicas busca estudiar los objetivos del Estado, las acciones de las instituciones estatales y los resultados de las acciones implementadas (Roth, 2002). Existen metodologías de análisis de políticas públicas, como la de *los ocho pasos* (Bardach, 1998), la cual se utilizó como apoyo para esta investigación. Esta metodología emplea los siguientes pasos:

**Tabla 1.** Ocho pasos para análisis de políticas públicas

Pasos	Descripción
Definición del problema	Se determina la razón de realizar el análisis y la dirección para obtener la información o evidencias.
Obtención de información	Se reúne información para evaluar el problema y las características de la política.
Construcción de alternativas	Se establecen caminos alternativos para mitigar el problema.
Selección de criterios	Se evalúa de acuerdo con la maximización de los beneficios de los ciudadanos de acuerdo con los costos y la satisfacción a la población.
Proyección de los resultados	Se proyectan los efectos que se consideran importantes, con la relación causa-efecto de los incentivos y las restricciones de las políticas.
Confrontación de costos	Se confrontan las consecuencias de las acciones, con la posibilidad de un escenario alternativo.
Decida	Se observa si las políticas empleadas son la mejor alternativa.
Cuenta su historia	Se narra la investigación.

Fuente: Bardach (1998).

## Metodología

Se desarrolló una investigación con enfoque cualitativo, de tipo descriptivo, en dos fases: la primera, revisión de literatura de documentos públicos de Colombia y el exterior, y la segunda, aplicación de entrevistas semi estructuradas a expertos del SNCTel. Para la revisión de literatura, inicialmente, se consultaron las políticas de innovación de los países más innovadores por región, según el ranking de la Cornell University, INSEAD & WIPO (2014), dividién-

dose en países industrializados y latinoamericanos, para establecer tendencias. Como criterio de estudio se seleccionaron los dos primeros países de Europa y Norteamérica; en Asia y Oceanía, los tres primeros países; y los primeros seis países de Latinoamérica debido a su semejanza con Colombia. Después se revisaron las políticas, programas e instrumentos del gobierno colombiano creadas para fomentar la innovación en general y en las Pymes, con el fin de hacer

un análisis de las políticas vigentes. Los documentos revisados fueron los siguientes:

Por último, se aplicaron entrevistas a expertos, seleccionados como representantes de los componentes del SNCTel de Colombia, clasificados según Monroy (2006) como: facilitador, científico-académico, tecnológico, productivo y financiero; los cuales se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 2.** Documentos públicos revisados

Nombre	Año	Descripción	Origen
Ley 905 de 2004	2004	Ley Mipyme	Congreso de la República Colombia
Ley 1286 de 2009	2009	Ley de Ciencia Tecnología e Innovación (CTel)	
Ley 1530 de 2012	2012	Regulación y funcionamiento del Sistema General de Regalías	
Conpes 3582 de 2009	2009	Política Nacional de CTel	
Conpes 3668 de 2010	2010	Seguimiento a la Política Nacional de Competitividad y Productividad	
Conpes 3834 de 2015	2015	Lineamientos de política para estimular la inversión privada en CTel a través de deducciones tributarias	Departamento Nacional de Planeación
Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014	2010	Innovación como una de las cinco "locomotoras"	
Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018	2015	Articulación del SNCTel al Sistema Nacional de Competitividad	
Plan estratégico institucional Colciencias 2011-2014 y 2014-2018	2012 y 2014	Estrategia institucional	Colciencias
Plan Vive Digital 2010-2014 y 2014-2018	2010 y 2014	Colombianos conectados a TIC	
Programas nacionales del SNCTel	2015	Programas generales para la CTel	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.** Expertos entrevistados del SNCTel

Cargo	Entidad	Componente
Asesor de la Subdirección General - Unidad de Diseño y Evaluación de Políticas	Colciencias	Facilitador del gobierno
Gerente del Parque Científico de Innovación Social	UNIMINUTO	Científico-académico y tecnológico
Presidente Ejecutiva Nacional	ACOPI	Productivo
Director de Desarrollo Empresarial - Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial	Innpulsa Colombia	Financiero

Fuente: Elaboración propia.

## Resultados

### 1. Tendencias internacionales en la generación de política pública de innovación para las Pymes

**Tabla 4.** Países industrializados

País-región	Característica	Fuente
Europa	Programas con financiación a Pymes	(Comisión Europea, 2011)
	Atracción de inversionistas para Pymes	
	Las Pymes son prioritarias por sus limitaciones	(European Commission, 2015)
Suiza	Políticas de largo plazo y se relacionan con las de I+D e industrial	(Parlamento Europeo, 2015)
	No se financia directamente los negocios y la I+D es tradición política	(OECD, 2006)
Reino Unido	Alto gasto en I+D (3% del PIB) y prioridad en cooperación internacional	(Switzerland, State Secretariat for Education, Research and Innovation SERI, 2015)
Norteamérica	Involucran a las Pymes en la contratación pública	(Loader & Norton, 2015)
	Se apoya prioritariamente a Pymes de alto crecimiento	(BIS, 2013)
	Políticas para beneficiar Pymes de alto crecimiento, facilidad de acceso a financiación, objetivos estatales en posicionamiento mundial en tecnología	European Commission (2011)

Tabla 4 continúa en la siguiente página.

	Sistema de innovación dinámico, descentralizado, competitivo y emprendedor	(National Research Council, 2012)
Estados Unidos de América	Gobierno ofrece oportunidades de financiación de I+D y emprendimiento	(OECD & World Bank, 2013)
	Alta protección y promoción de la propiedad intelectual	
	Universidades y gobierno ayudan a Pymes con el modelo de centros de desarrollo	(CEPAL, BID & Organización de los Estados Americanos, 2011)
Canadá	Financiación gubernamental de I + D en industria de base tecnológica con una inversión de capital de riesgo	(European Commission, 2011)
	Desarrollo de negocios y creación de redes con los actores del sistema de innovación para que las Pymes no se aíslen	(OECD, 2010)
Asia y Oceanía	Políticas locales para beneficiar Pymes de alto crecimiento. Orientación la internacionalización y comercialización de tecnología	European Commission (2011)
Singapur	Las Pymes son internacionalizadas, se apoyan las de alto crecimiento	(European Commission, 2011)
	Políticas macro económicas e infraestructura social estable, servidores públicos competentes y un Estado de derecho	
Hong Kong	El gobierno tiene el rol de promotor de la innovación	(LIU, 2008)
	Brindan oportunidades de financiación y creación de centros de I+D para relacionar las universidades e industrias	
	Facilitan el establecimiento de Pymes extranjeras con consultoría gratuita	(InvestHK, 2015)
Cuentan con un centro de servicio que proporciona tecnología y asesoría en financiación pública		
Israel	Plantean implementar políticas de Pymes de alto crecimiento	(European Commission, 2011)
	Cuentan con un marco de política sólido para Pymes	(Delegation of the European Union to Israel, 2014)

Fuente: Elaboración propia a partir de documentos citados.

Fueron revisadas las tendencias internacionales de los países de mayor éxito y los países latinoamericanos con aspectos similares en economía, cultura y territorio. En las Tablas 4 y 5 se visualizan algunas de las características de esas políticas.



**Tabla 5.** Países latinoamericanos

País-región	Característica	Fuente
Latinoamérica	Las Pymes se caracterizan por su extrema heterogeneidad, producción baja, poco nivel de capacitación de personal, dificultad para acceder a financiación y requerimientos técnicos escasos	(OCDE & CEPAL, 2013)
	Es difícil identificar una política explícita de innovación dirigida a las Pymes, cuentan con pocos programas que las benefician a estas indirectamente	(CEPAL & Cooperación Alemana, 2014)
Chile	Modernización de instituciones y trabajo en clúster	(OECD, 2007)
	Políticas neutrales, sin preferencia y beneficios por méritos	(CEPAL & Gobierno de Italia, 2011)
Panamá	Se han especializado en servicios y se ha esforzado por la innovación, pero tiene pocos recursos para I + D	(OECD, 2015)
Costa Rica	Financian proyectos de investigación en Pymes, pero carece de un órgano de planificación de innovación	(BID, 2010)
Brasil	La política de articulación productiva con aglomeraciones locales es la estrategia nacional de desarrollo productivo	(CEPAL, BID & Organización de los Estados Americanos, 2011)
	Se articula la política de financiación con la del desarrollo de capacidades de innovación en Pymes	(BID, 2011)
México	Los recursos para promover la Pymes son limitados por falta de un consenso político y se enmarcan pocas acciones dirigidas a Pymes	(CEPAL & Cooperación Alemana, 2014)
	Se ha esforzado por adoptar prácticas internacionales como apoyo en actividades de I +D, conformación de clúster, desarrollo de empresas de base tecnológica y financiación	(OECD, 2008)
	Se incorporaron centros de generación del conocimiento articulados a los RSI, en donde apoya técnicamente a las Pymes	(BID, 2011)
Colombia	Aplicación de reformas normativas, fortalecimiento de órgano central de innovación e automatización de las regalías	(CEPAL & Cooperación Alemana, 2014)

Fuente: Elaboración propia a partir de documentos citados.

Adicionalmente, en las entrevistas se preguntó hacia dónde apuntan las políticas de innovación internacionales; las respuestas fueron agrupadas en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Enfoque de las políticas internacionales de innovación

Enfoque	Fuente
Especialización inteligente	
Desarrollan tecnologías de propósito general o habilitantes y que sean aplicadas a múltiples sectores (biotecnología, TIC, nanotecnología, ciencias cognitivas)	(Tovar, 2015)
Orientación a proyección social, ambiental y empleo	
Son construidas desde las bases	
Son construidas de acuerdo a las necesidades de la sociedad y del sector productivo	(Arias, 2015)
Positiva relación Estado-empresa-universidad	
Universidades hacen parte de clústers	
Apoyo a empresas que usen tecnologías	(Moreno, 2015)
Numerosos centros de desarrollo empresarial que atienden a las Mipymes	
Beneficios para investigadores que apliquen conocimiento en el país	(Quintero, 2015)
Numerosos centros de investigación y de prototipado	

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas realizadas Arias (2015), Moreno (2015), Tovar (2015) y Quintero (2015).

En las Tablas 4 y 5 es posible apreciar las diferencias y brechas que existen entre los grupos de países estudiados, en donde los industrializados ya tienen grandes recursos y capacidades de innovación establecidas, mientras que en los latinoamericanos, se observan pocos recursos para emplear y apenas se encuentran en la lucha por promover la innovación. De acuerdo con lo antes expuesto, es claro que los gobiernos reconocen que la innovación es motor económico, y emplean diferentes estrategias para enfrentarse en un mundo altamente competitivo, a través del incremento del gasto en I+D, del establecimiento de alianzas entre actores, de la búsqueda de talento humano especializado, de la internacionalización y ofreciendo opciones de financiación a Pymes.

## 2. Análisis de las políticas públicas de innovación orientadas a las Pymes colombianas entre los años 2009 a 2015

A continuación se realizará un análisis de las políticas y documentos públicos de Colombia y su relación con el fomento de la innovación en las Pymes. Se utilizará, como apoyo, la metodología de *los ocho pasos para el análisis de políticas* (Bardach, 1998), la cual se describe en la Tabla 1.

## 2.1 Definición del problema

Las Pymes representan una gran cantidad de las empresas y estas no son innovadoras. El gobierno no ha empleado una buena gestión pública para la innovación, y los recursos son insuficientes. En la mayoría de las Pymes no se da importancia a la innovación. Las iniciativas no cubren la mayor parte de las necesidades y no se focalizan adecuadamente los beneficios a las Pymes, sino que se realizan de forma general.

A continuación, en la Tabla 7, se describen los problemas encontrados en los documentos revisados y su influencia indirecta y directa en la innovación en las Pymes.

**Tabla 7.** Problemas diagnosticados en los documentos públicos revisados

Problemas indirectos	Problemas directos
Baja innovación en empresas	Desconocimiento de la propiedad intelectual
Debilidad en la institucionalidad, en la evaluación y en la coordinación del SNCTel	Falta de un esfuerzo nacional de política explícita para el fomento de innovación en Pymes
Diseño inapropiado de instrumentos públicos	Bajos recursos en la etapa de inicio empresarial
Escaso recurso humano para innovación	Pocas iniciativas directas hacia la innovación en las Pymes
Financiación insuficiente, es pública en mayor medida	Pequeños productores no tienen en cuenta la innovación
Inequidad en capacidades de innovación regionales	Dificultad de acceso a instrumentos
Poca apropiación social de la innovación	Beneficios orientados a grandes empresas

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de documentos públicos revisados.

## 2.2 Obtención de información

Se recogió información de documentos institucionales relacionados con políticas de CTel, de competitividad y de Pymes, los cuales aparecen detallados en la Tabla 2. Adicionalmente, en estos documentos se observó que el gasto en I+D, como porcentaje del PIB entre el año 2006 al 2014, ha oscilado del 0.16% al 0.2%. En contraste con los países más innovadores como Suiza, Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, Singapur e Israel (Cornell University, INSEAD & WIPO, 2014), en los que el gasto en I+D como porcentaje del PIB, entre los años 2000 a 2008, ha sido superior al 1.7% (UNESCO, 2010 citado en Briceño & Morales, 2015). Sin embargo, en Colombia se han realizado importantes avances institucionales, con la evolución de la Ley 29 de 1990 a la Ley 1286 del 2009, como fue la transformación de Colciencias de Instituto a Departamento Administrativo, la destinación del 10% de regalías a CTel, además de la unificación del SNCTel con el de competitividad en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018; el establecimiento de la Política Nacional de CTel y la Política Nacional de Competitividad y Productividad, también con la inclusión de la innovación en los planes de desarrollo.

## 2.3 Construcción de alternativas

La alternativa óptima sería desarrollar un Conpes de política nacional explícita de innovación para las Pymes; en el que se focalicen esfuerzos para consolidar empresas de alto crecimiento, con estrategias, revisión de tendencias mundiales y búsqueda de financiación alternativa.

## 2.4 Selección de criterios

En este caso los beneficiarios a estudiar serán la Pymes, y los costos serán las iniciativas. Las políticas no son eficientes porque no abarcan suficientes

acciones para consolidar la innovación en Pymes a un nivel competitivo internacional. Adicionalmente, es difícil lograr resultados óptimos con bajos recursos y con las pocas iniciativas dirigidas a Pymes.

También, al identificar los esfuerzos del gobierno, se observa que no hay equidad en beneficios, ya que es posible diagnosticar cómo estos van más enfocados a las empresas grandes y hacia otros objetivos con empresas de alto crecimiento.

## 2.5 Proyección de los resultados

A continuación, en la Tabla 8, se describen las iniciativas encontradas en la revisión y su influencia indirecta y directa en Pymes. Las restricciones de la política se observan en la Tabla 9 (siguiente página).

Se observa que los esfuerzos por generar CTel y competitividad, en varios objetivos, indirectamente pueden influir de manera positiva en Pymes. Pero las iniciativas son insuficientes y hace falta más focalización en materia normativa. Así mismo, las iniciativas solo benefician una mínima parte del total de las Pymes.

## 2.6 Confrontación de costos

En el escenario actual, las iniciativas dirigidas al fomento de innovación en Pymes son insuficientes y no generan la posibilidad de establecer políticas e instrumentos públicos para consolidar las capacidades. Al apoyar normativamente a las Pymes, se influye en el crecimiento económico, en la generación de exportaciones y de empleo. Es necesario focalizar las Pymes como área estratégica. Se resaltan los esfuerzos del gobierno por promover la cultura de innovación en la población y la búsqueda del incremento de financiación para CTel; sin embargo, de continuar con las políticas actuales, las Pymes no podrán desarrollar

sus capacidades y serán reemplazadas por la competencia global.

## 2.7 Decida

Al revisar la proyección de los resultados, y la definición del problema, es posible establecer que las estrategias, empleadas en las políticas dirigidas específicamente hacia las Pymes, son escasas. Solo se contemplan algunos programas como los ofrecidos por Bancóldex e Innpulsa Colombia, que contribuyen al apoyo directo de las Pymes; también tienen como estrategia la masificación del uso del internet y las TIC, y ayudar al emprendimiento. El gobierno quiere dar unos pasos en la consolidación de las capacidades nacionales de innovación transformando las instituciones para tratar de ser más eficiente, pero se requiere de un esfuerzo mayor.

Al reconocer la limitante de los recursos para la innovación, una alternativa, no costosa, sería brindar consultorías sin cobro a la mayoría de las Pymes, para ayudarles a establecer proyectos innovadores y auto sostenibles.

## 2.8 Cuente su historia

Este breve análisis quiso realizar un estudio normativo sobre políticas que se relacionan con la promoción de la innovación en Pymes colombianas, con el fin de interpretar cómo se configuran. Se identificó que el gobierno busca consolidar capacidades de innovación en el país, a través de la formación educativa, la apropiación social del conocimiento, inclusión de internet y las TIC en la población, transformación institucional y normativa, y búsqueda del incremento de la financiación de la CTel. Adicionalmente, se ha incluido la innovación como eje estratégico y en los planes nacionales de desarrollo (PND) recientes.

**Tabla 8.** Iniciativas en documentos públicos revisados

Iniciativas indirectas	Iniciativas directas
Adopción de políticas de competitividad en los ministerios hacia las empresas	Apoyo a emprendimiento universitarios y del SENA
Consolidar capacidades de innovación y competitividad nacional	
Consultorías en tecnología y financiación	Asistencia técnica a pequeños productores
Contratación pública	
Convocatorias para proyectos conjuntos de centros de I+D y empresas	Financiamiento del emprendimiento con incentivos tributarios, apoyo al capital semilla, acceso a crédito formal y asesoramiento para reducir el riesgo del crédito
Desarrollo de sistemas de información y evaluación de CTel	
Destinación del 10% de las regalías nacionales al Fondo de CTel, el cual es autónomo	Establecimiento de consejos regionales para fomentar la productividad en pymes
Establecer fondos de capital semilla, capital de riesgo, capital privado y nacionales	
Establecimiento de clústeres, cadenas productivas y parques tecnológicos	Promoción de contratación pública con Pymes para fomentar la innovación.
Protección de la propiedad intelectual	
Fomentar el emprendimiento	Fomento de inversión en innovación
Promover alianzas entre actores del SNCTel	
Fortalecer capacidades regionales en innovación y la descentralización territorial	Fortalecimiento del programa incubadoras de empresas de base tecnológica del SENA
Fortalecimiento institucional a Colciencias con instrumentos políticos y administrativos	
Generar capital humano y cultura para innovación	Promoción de protección y cultura de propiedad intelectual
Tener un gobierno en línea en páginas web	
Internacionalización de la CTel	Establecimiento de clústeres, cadenas productivas y parques tecnológicos.
Instrumentos de financiación	
Masificar el acceso a internet, TIC y aplicaciones móviles	Masificar la conexión a internet, TIC, y aplicaciones móviles
Participación ciudadana en políticas de CTel.	
Planear la inversión de recursos públicos	Financiación a través de Bancóldex e Innpulsa Colombia
Transformación institucional y normativa	
Unificación del SNCTel con el de competitividad	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de documentos públicos revisados.

En cuanto a las iniciativas dirigidas hacia Pymes, el objetivo es masificar la internet, promover la propiedad intelectual, ayudar al emprendimiento y dar apoyo en financiamiento. Se concluye, entonces, que hacen falta más iniciativas en materia normativa para focalizar los beneficios en Pymes, y es necesario encontrar fuentes alternativas de financiación de la innovación.

### **3. Aspectos de la política pública que promueven o dificultan la innovación en las Pymes de Colombia**

A continuación se exponen los aspectos encontrados en la revisión documental que concuerdan con los conceptos de algunos de los expertos entrevistados. En la Tabla 9, se ubican las barreras que afectan a la innovación en Pymes por las políticas actuales y, en la Tabla 10, se señalan los aspectos que promueven la innovación desde las mismas políticas.

Por otra parte, a continuación se muestran algunos planteamientos de los expertos con base en su percepción de las políticas actuales:

El Estado debe proveer un entorno de paz y crear una adecuada infraestructura para que se desarrolle la innovación, además, debe señalar hacia dónde deben ir las Pymes; no obstante, este entorno y la infraestructura han mejorado últimamente (Moreno, 2015). El gobierno ha implementado una herramienta importante de incentivos fiscales, dirigidos a empresas que trabajan con CTel, pero es necesario tener mayor participación del PIB para aplicar en el SNCTel (Quintero, 2015), porque el actual es muy bajo. Así mismo, se ha planteado el requisito de tener CTel al servicio de las necesidades de los actores, pero ha sido complicado

determinar las acciones que permitan evidenciar un actuar, porque es necesario que la estrategia de política pública sea implementada a mediano y largo plazo (Arias, 2015). Las políticas actuales han tenido vacíos y no han sido efectivas por su limitada visión de futuro. Pero actualmente se está construyendo una nueva política de CTel que pretende articular el SNCTel y los instrumentos, buscando contribuir a que las empresas puedan tener una oferta y un portafolio de instrumentos mucho más coherente, integrado y de fácil acceso (Tovar, 2015).

Actualmente, en el país se cuenta con algunas políticas públicas, programas e instrumentos del gobierno para el fomento a la innovación hacia Pymes, entre ellas, apoyo para capital semilla, consultorías de apoyo para la competitividad y para empresas de alto crecimiento (Moreno, 2015); también incentivos de convocatorias que reconocen hasta el 175% de lo invertido, siempre y cuando no exceda el 40% de la renta líquida (Quintero, 2015). Pero las políticas e instrumentos actuales se han planteado de manera general, no han sido diferenciadas por tamaño de empresa, sector y nivel de tecnología (Tovar, 2015) y los instrumentos son de difícil acceso para los empresarios (Arias, 2015).

Se observan esfuerzos aislados por mejorar la innovación en Pymes, pero las políticas e instrumentos no han sido efectivos, porque la asignación de recursos de las entidades no es suficiente para lograr el impacto nacional.

También hace falta diseñar instrumentos del desarrollo de capacidades tecnológicas (Tovar, 2015) y el sistema necesita fortalecer la institucionalidad en los departamentos del país (Quintero, 2015). Aunque ha habido un avance, ya que tiempo atrás los incentivos al emprendimiento e innovación eran inexistentes, hoy en día se cuenta con algún apoyo en Colombia (Moreno, 2015).

**Tabla 9.** Barreras de la innovación desde las políticas públicas y el gobierno

Costo	Conocimiento	Mercado	Institucionalidad y gobierno
Insuficientes recursos y gasto en I+D es muy bajo (0.2% del PIB)	Desigualdad de acceso a educación superior	Economía basada en commodities	Débil institucionalidad y coordinación entre actores del SNCTel
Recursos concentrados en pocas organizaciones	Insuficiente recurso humano para innovar	Bajos niveles de innovación en empresas	Políticas no desarrolladas a mediano y largo plazo
Dificultad de acceso a instrumentos de financiación	Baja cultura de innovación en empresas	Difícil relación universidad-empresa-Estado	Faltan más instituciones que ejecuten instrumentos y articulen actores
No se prioriza a la innovación en asignación de recursos			Políticas e instrumentos no diferenciados
Financiación privada baja en relación con la pública	Desconocimiento de instrumentos	Poca demanda de innovación	Políticas no diseñadas de acuerdo a las necesidades de los actores
Instrumentos van dirigidos a grandes empresas	Baja apropiación social del conocimiento	Disparidad regional en capacidades de innovación	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CEPAL & Cooperación Alemana (2014), OECD (2014), normas, planes, políticas y estrategias del gobierno revisadas y entrevistas realizadas.

**Tabla 10.** Aspectos que impulsan la innovación desde las políticas públicas y el gobierno

Costo	Conocimiento	Mercado	Institucionalidad y gobierno
Creación de fondos y entidades para financiar las Pymes	Fortalecimiento del uso de las TIC y la conexión a internet en las Pymes	Esfuerzos por mejorar la relación universidad-empresa-Estado	Inclusión de la innovación en políticas y en los dos últimos PND
Promoción de contratación pública en Pymes	Promoción de asistencia técnica para innovación	Apertura internacional	Unificación del SNCTel con el de competitividad
Implementación de instrumentos financieros		Esfuerzos por integración regional a través de instancias	Comisiones Regionales de Competitividad facilitan coordinar políticas a Pymes
Destinación del 10% de regalías para CTel	Interés por promover la cultura de innovación en niños y adolescentes	Instrumentos para favorecer las compras del Estado	Existencia de oficinas de transferencia de resultados de investigación
Beneficios tributarios por invertir o donar en CTel			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CEPAL & Cooperación Alemana (2014), OECD (2014), normas, planes, políticas y estrategias del gobierno revisadas y entrevistas realizadas.

Adicionalmente, los expertos concuerdan que el país ha mejorado en conexión a internet y el uso de las TIC, porque el gobierno y la academia han hecho grandes esfuerzos por generar cultura para su uso (Arias, 2015). También Colciencias ha apoyado con algunas convocatorias para las Pymes, por ejemplo, CMMI (Capability Maturity Model o Integration), Apps.co, financiación en procesos de formación, Vive Digital y Vive Regional (Tovar, 2015); sin embargo, falta profundizar en el uso de las tecnologías en el área comercial, de relacionamiento de servicio al cliente e incluir una línea de desarrollo tecnológico dentro de los presupuestos de empresas y de talento humano (Quintero, 2015).

En lo referente a recursos, con el aumento del 10% de las regalías para la CTel, los expertos concuerdan que es una alternativa de financiamiento para beneficiar a las regiones con recursos que antes no contaban. El Sistema General de Regalías ha sido una ganancia para los departamentos (Quintero, 2015) y se han tejido puentes entre el Estado, las universidades y la sociedad; pero se debe preparar más al SNCTel para evitar reprocesos y sobrecostos (Arias, 2015).

De igual forma, los esfuerzos de financiamiento actuales se están moviendo de manera positiva. Hay fondos de riesgo, porque fuera del país se ha visto que Colombia está innovando; es así como Innpulsa Colombia ha realizado contactos en el exterior. No se invirtió mucho, pero con ese poco, los extranjeros se dieron cuenta de que se estaba haciendo algo y esto atrajo la inversión (Moreno, 2015).

Aun así, el acceso a crédito es muy bajo en Pymes. No lo solicitan porque se auto excluyen con el argumento de que es un proceso muy complicado (Quintero, 2015); adicionalmente hay desconocimiento de la existencia de instrumentos (Tovar, 2015).

Las políticas e instrumentos no han sido adecuados para dar buenos resultados que superen la baja innovación en Pymes, por tal motivo es preciso hacer reformas en la normatividad vigente. De acuerdo con esto, se preguntó a los expertos cuáles serían estas reformas, sus respuestas pueden observarse en la Tabla 11.

**Tabla 11.** Reformas a la normatividad y políticas necesarias

Reforma que se requieren	Fuente
Marcos regulatorios para que los colombianos acepten la innovación de tecnologías disruptivas	
Definir marcos para la capacitación del recurso humano de las empresas	
Adoptar esquemas de legislación para beneficios tributarios y acceso a crédito diferenciados para Pymes	(Tovar, 2015)
Diseñar instrumentos de acuerdo al tipo de empresas que se quieran favorecer	
Definir marcos regulatorios para fuentes de financiación estables en el tiempo	
Reglamentar la Ley 1286 de 2009	
Desarrollo de una política más aterrizada en temas procedimentales	
Facilitar el acceso al crédito a Pymes	
Facilitar el acceso de las Pymes a mercados internacionales	(Arias, 2015)
Facilitar el acceso al nuevo conocimiento	
Promover la integración de redes de clúster tecnológico	
Promover la cultura sobre el trabajo en equipo como algo positivo	(Moreno, 2015)
Crear un gran fondo, donde los empresarios en la práctica aprendan a implementar modelos de innovación	(Quintero, 2015)

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas realizadas a Arias (2015), Moreno (2015), Tovar (2015) y Quintero (2015).



## 4. Desafíos de las políticas de innovación para promover innovación en Pymes

Los desafíos encontrados se agruparon en tres tipos de acción: *recursos*, *voluntad política* y *estrategia*; categorías diseñadas para esta investigación.

En cuanto a *recursos*, es preciso concretar más alternativas para aumentar el gasto en I+D como porcentaje del PIB, fortaleciendo instrumentos de capital semilla, capital de riesgo y ángeles inversionistas; esto es posible lograrlo eliminando barreras para atraer inversión extranjera. A su vez, es necesario invertir en contratación de investigadores y centros de I+D, mejorando sus beneficios laborales para evitar que se vayan del país por falta de oportunidades.

En cuanto al aspecto de *voluntad política*, como un elemento fundamental, ya que sin las iniciativas del poder público es difícil avanzar, es preciso que se visualice la importancia de las Pymes en la economía: si se promueve la innovación en estas, se genera desarrollo social.

El gobierno debe tomarse el tiempo para diseñar instrumentos y políticas diferenciadas para Pymes de acuerdo con sus necesidades. Es fundamental desarrollar un Conpes explícito que beneficie a la Pymes para la innovación, pero las medidas tomadas deben ser a largo plazo, facilitar la movilidad internacional de investigadores para aplicar conocimiento extranjero y establecer aglomeraciones productivas, para desarrollar el trabajo colaborativo y disminuir así la baja relación entre actores. De igual forma, el Estado debe tener un rol más fuerte en sus instituciones para generar un verdadero cambio.

Por último, en lo referente a *estrategia*, se requiere diseñar esquemas eficaces para promover en los empresarios una cultura muy fuerte de innovación. Es posible ayudar con una educación sólida que masifique el recurso humano para innovación en todos los niveles académicos, estipulando, en los programas, asignaturas prácticas para desarrollar innovación en empresas y no solo becas a doctores, como ocurre en la actualidad. También es necesario reducir las brechas de capacidades en las regiones, para que haya una apropiación de CTel en la población y promover, así, la demanda para incentivar la innovación a través de la comercialización. De igual forma dar facilidades, y no barreras normativas, a los empresarios para reducir la informalidad.

Los desafíos más importantes, y más complejos, son aumentar el gasto en I+D como porcentaje del PIB y transformar la cultura innovadora en todos los niveles sociales. Si se hacen grandes esfuerzos en estas dos líneas, es posible transformar a las Pymes actuales en innovadoras y competitivas en el contexto mundial.

## Conclusiones y discusión

Los países estudiados implementan iniciativas similares para promover la innovación en Pymes, entre estas, fondos, asesorías, concursos públicos, contratación pública, créditos y otros; no obstante, los países industrializados se destacan por dar un importante apoyo a Pymes de alto crecimiento, por tener alto gasto en I+D, un excelente sistema educativo, voluntad política de posicionamiento en CTel a través de una fuerte cultura y una alta relación entre universidad-empresa-Estado.

En contraste, los países latinoamericanos se caracterizan por tener poco personal calificado para la innovación, bajo apoyo a las Pymes directamente con políticas, poca productividad de las empresas, recursos para I+D muy bajos, y dificultad de las Pymes para acceder a los instrumentos. De igual forma, aunque también tienen periodos parecidos de evolución normativa y tratan de adoptar buenas prácticas internacionales, no tienen en cuenta el contexto.

En las políticas de innovación colombianas se han diagnosticado problemas como falta de recurso humano calificado, bajo nivel de innovación empresarial, gastos en CTel que provienen en mayor medida de recursos públicos, débil institucionalidad en el SNC-Tel, entre otros, en los que se configuran planes de acción para mitigar. Como medidas para enfrentar esto, se han fusionado los sistemas de CTel con el de competitividad, y Colciencias ha asumido un rol mayor en políticas de innovación. Para incrementar el gasto en I+D, se ha destinado el 10% de las regalías para CTel e implementado instrumentos de deducciones tributarias que incentiven la financiación privada.

Cabe resaltar que el gobierno ha realizado grandes esfuerzos para promover el acceso a las TIC y al internet en la población, con buenos resultados; pero los programas nacionales apuntan poco al sector productivo y mucho menos a las Pymes, aún no se ha dimensionado la importancia que estas tienen para la economía.

Entre los principales aspectos de las políticas que dificultan la innovación en Pymes, encontramos: la limitación de acceso a instrumentos, los bajos recursos, la baja cultura de innovación, el diseño no diferenciado de instrumentos y la disparidad regional. Contrario a esto, los principales aspectos de las políticas que promueven la innovación en Pymes son: los beneficios tributarios, la destinación de regalías y los esfuerzos para facilitar el acceso a internet.

Por último, los principales desafíos son transformar la cultura de innovación en los empresarios y aumentar drásticamente el gasto en I+D, lo cual posiblemente puede lograrse con voluntad política y el deseo de los colombianos por transformar al país. El desafío real se encuentra en el proceso para implementar la nueva Política de CTel 2015-2028 en Colombia, en donde se puede continuar con este estudio a futuro.

## Referencias

- Arias, J. (2015, 14 de septiembre). Gerente del Parque Científico de Innovación Social de UNIMINUTO. Entrevista realizada por Briceño L. y Morales M. Grabación en audio. Bogotá.
- Bardach, E. (1998). Los ocho pasos para el análisis de políticas públicas. Un manual para la práctica. México: CIDE.
- Braczik, H.J., Cooke, P., Heidenreich, R. (eds.) (1996): Regional Innovation systems. London. London University Press.
- BIS, 2013. SMEs: The Key Enablers of Business Success and the Economic Rationale for Government Intervention. BIS Analysis Paper Number 2.
- BID. (2010). Nota técnica sobre el Sistema Nacional de Innovación de Costa Rica.
- BID. (2011). Los Sistemas regionales de Innovación en América Latina. New York.
- Briceño, L., & Morales, M. (2015). Barreras de la política pública de innovación para Pymes para las Pymes colombianas. Encuentro Internacional de Investigadores en Administración. Bogotá: Universidad Externado de Colombia & Universidad del Valle.
- Canul, J. F. C. (2014). Innovación de políticas públicas en la educación superior en la región sureste de México. *Uni-pluri/versidad*, 14(1), 15-26. Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=http://search.proquest.com/docview/1550519068?accountid=30799>

- CEPAL & Cooperación Alemana. (2014). Una promesa y un suspirar: políticas de innovación para pymes en América Latina. Santiago.
- CEPAL & Gobierno de Italia. (2011). Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- CEPAL, BID & Organización de los Estados Americanos. (2011). Experiencias exitosas en innovación, inserción internacional e inclusión social: una mirada desde las Pymes. Santiago de Chile.
- Colombia, Departamento Nacional de Planeación. (27 de 04 de 2009). Documento Conpes 3582: "Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación". Bogotá: [documento de trabajo].
- Colombia, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (05 de 05 de 2012). Definición Tamaño Empresarial Micro, Pequeña, Mediana o Grande. Recuperado el 27 de marzo de 2015, de <http://www.mipymes.gov.co/publicaciones.php?id=2761>
- Colombia, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (Agosto de 2013). Informe mensual. Datos RUES.
- Comisión Europea. (2011). Libro Verde: Del reto a la oportunidad: hacia un marco estratégico común para la financiación de la. Bruselas.
- Cooke, P., Gómez Uranga, M., Etxebarria, G. (1997): "Regional Systems of Innovation: Institutional and Organisational Dimensions". *Research Policy*, n.º. 26, pp. 474-491.
- Cornell University, INSEAD & World Intellectual Property Organization-WIPO. (2014). The Global Innovation Index 2014: The Human Factor in Innovation. Recuperado el 27 de abril de 2015, de <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2014-v5.pdf>
- Delegation of the European Union to Israel. (2014). Assessing SME Policies and Programmes in Israel. Recuperado el 7 de mayo de 2015, de [http://eeas.europa.eu/delegations/israel/press\\_corner/all\\_news/news/2014/20140703\\_1\\_en.htm](http://eeas.europa.eu/delegations/israel/press_corner/all_news/news/2014/20140703_1_en.htm)
- Edquist, C. (1997): "System of Innovation Approaches. Their Emergence and Characteristics". En Edquist, C. (eds.) (1997), pp. 1-35. EDQUIST, C.(1997): Systems of Innovation Technologies, Institutions and Organizations. London. Pinter.
- Edquist, C. (2001): "Innovation System and Innovation Policy: the state of the art". Presentado en DRUID, Aalborg, 12-15 Junio.
- European Commission (2011): Policies in support of high-growth innovative SMEs. An INNO-Grips Policy Brief by empirica Communication and Technology Research. Principal author: Stefan Lilischkis. Bonn.
- European Commission. (Febrero de 2013). Guide to social innovation.
- European Commission. (2015). Innovation. Recuperado el 07 de mayo de 2015, de [http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/index_en.htm)
- Freeman, C. (1987). Technology, policy, and economic performance: lessons from Japan: Pinter Publishers.
- InvestHK. (2015). Government Support. Recuperado el 7 de mayo de 2015, de <http://www.startmeup.hk/en/resources/government-support/>
- Loader, K., & Norton, S. (2015). SME access to public procurement: An analysis of the experiences of SMEs supplying the publicly funded UK heritage sector. *Journal of Purchasing and Supply Management*, (0) doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.pursup.2015.02.001>
- LIU, W.-H. (2008). Do Active Innovation Policies Matter? – Findings from a Survey on the Hong Kong Electronics SMEs. Kiel Working Paper, 8-37.
- Lundvall, B. A. (Ed.). (1992). National Systems of Innovation - Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. Londres: Pinter Publishers
- Monroy, S.E. (2006). Nuevas políticas y estrategias de articulación del sistema de ciencia y tecnología e innovación colombiano. *Innovar* 16(28), 157-172.
- Moreno, C. (2015,10 de noviembre). Director de Desarrollo Empresarial de Innpulsa Colombia. Entrevista realizada por Briceño L. y Morales M. Grabación en audio. Bogotá.
- National Research Council (2012). Rising to the challenge: U.S. Innovation Policy for the Global Economy. Whashington: National Academy of Sciences.

- Nelson, R. R. (1993). *National Systems of Innovation: A Comparative Study*, Oxford University Press: Oxford.
- OECD (2006). *OECD Reviews of Innovation Policy: Switzerland*. Paris: OECD publishing.
- OECD (2007). *OECD Reviews of Innovation Policy: Chile*. OECD Publishing.
- OECD (2008). *OECD Reviews of Innovation Policy: México*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2010). *High-Growth Enterprises: What Governments Can Do to Make a Difference*, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, OECD Publishing.
- OECD (2014). *OECD Reviews of Innovation Policy: Colombia 2014*, OECD Publishing.
- OECD (2015). *Innovation Policy in Panama: Design, Implementation and Evaluation*, Development Centre Studies, OECD Publishing, Paris, de <http://dx.doi.org/10.1787/9789264233447>
- OCDE & CEPAL (2013). *Perspectivas económicas de América Latina 2013: políticas de Pymes para el cambio estructural*.
- OCDE & EUROSTAT (2005): *Manual de Oslo (3.a ed.)*. París.
- OECD & World Bank (2013). *The Innovation Policy Platform: United States*. Recuperado el 11 de mayo de 2015, de <https://innovationpolicyplatform.org/content/united-states#USG2>
- Parlamento Europeo (2015). *La política de innovación*. Recuperado el 03 de junio de 2015, de [http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/es/displayFtu.html?ftuld=FTU\\_5.9.7.html](http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/es/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.9.7.html)
- Perdomo, G. C., Arias, J. E., & Lozada, N. B. (2013). Análisis de las políticas públicas de desarrollo empresarial e innovación desde la perspectiva de la nueva gestión pública y la gobernanza: caso Barcelona activa - incubadora de empresas. *Perfil de Coyuntura Económica* (21), 173-197.
- Quintero, R. (2015, 13 de octubre). *Presidente Ejecutiva Nacional de ACOPI*. Entrevista realizada por Briceño L. y Morales M. Grabación en audio. Bogotá.
- Roth, A.-N. (Septiembre de 2002). *Políticas públicas. Formulación, implementación y evaluación*. Bogotá: Ediciones Aurora.
- Switzerland, State Secretariat for Education, Research and Innovation SERI. (2015). *Research and Innovation in Switzerland*. Recuperado el 6 de mayo de 2015, de <http://www.sbf.admin.ch/themen/01367/index.html?lang=en>
- Tovar, G. (2015, 21 de septiembre). *Asesor de la Subdirección General - Unidad de Diseño y Evaluación de Políticas de CTel de Colciencias*. Entrevista realizada por Briceño L. y Morales M. Grabación en audio. Bogotá.
- World Economic Forum (2014). *The Global Competitiveness Report 2014–2015*. Geneva.