

ISSN: 2594-0937

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

# Debates sobre *i*nnovación

DICIEMBRE  
2019

VOLUMEN 3  
NÚMERO 2

XVIII Congreso Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica  
ALTEC 2019 Medellín



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco



MEGI  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN  
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,  
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

## Lineamientos de política de innovación transformativa para la investigación universitaria en Antioquia\*.

Eliana María Villa Enciso

Docente investigadora, Instituto Tecnológico Metropolitano, Departamento de Ciencias Administrativas, Colombia, elianavilla@itm.edu.co

Jhonjali García Mosquera

Estudiante Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional, Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, Departamento de Ciencias Administrativas, Colombia, jhojalisk2@gmail.com

Daniel Cardona Valencia

Docente investigador, Instituto Tecnológico Metropolitano, Departamento de Ciencias Administrativas, Colombia, danielcardona@itm.edu.co

Jorge Robledo Velásquez

Profesor Titular, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín, Facultad de Minas, Colombia, jrobledov@unal.edu.co

**Resumen:** La Ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) se han constituido en motores importantes para el desarrollo de la humanidad, pero a su vez muchas de las apuestas por la CTI sólo se enfocan en resultados desde una perspectiva económica y no desde lo social y ambiental, situación que amplía más la brecha de desigualdad y agudiza problemas de la humanidad. Para dar respuesta a estas necesidades imperantes se propone la Política de Innovación Transformativa (PIT) o de Tercer Marco que es un concepto de política pública de CTI que no solo apunta a la solución de los persistentes problemas que enfrenta la humanidad, sino que también orienta el desarrollo y crecimiento económico hacia la sostenibilidad. En este estudio se presenta el proceso de construcción de lineamientos de política de innovación transformativa para la investigación universitaria en Antioquia, a partir de los resultados obtenidos en el proceso de la mentoría denominada “Factoría de Política Pública de Ciencia, tecnología e Innovación para la Transformación”. La metodología utilizada parte de una revisión de este nuevo enfoque a partir de la descripción de los siguientes aspectos: a) antecedentes internacionales y nacionales, teniendo en cuenta las instituciones que proponen y lideran dichos procesos; b) un análisis de caso sobre políticas de Educación Superior en el departamento de Antioquia; y c) un diagnóstico del estado de dichas políticas desde enfoque del Tercer Marco de política de innovación transformativa. A partir de algunos de estos resultados, se proponen lineamientos para adoptar dicho enfoque de innovación transformativa en la política pública de investigación universitaria en el Departamento de Antioquia.

**Palabras Clave:** Política de innovación transformativa, investigación universitaria, Política Pública de CTI, Agenda 2030, tercer marco de CTI, Colombia, Antioquia.

---

\*Se presentan resultados parciales de la tesis de doctorado en curso, “El rol de la universidad en la innovación inclusiva: análisis desde el modelado y simulación computacional”, de la autora Ph.D(c).Eliana María Villa Enciso, del doctorado en Ingeniería - Industria y Organizaciones, de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.

**Nota importante:** Otros de los resultados obtenidos durante los ejercicios de estas investigaciones fueron los aportes para: “Libro Verde 2030. Política Nacional de Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible”; del libro “Orientaciones para la formulación de políticas regionales de innovación transformativa en Colombia” producto de la mentoría realizada por SPRU a Colciencias, denominada “Factoría de política de ciencia e innovación para la transformación” liderado por la Ph.D (c) Eliana María Villa Enciso, así como la participación en ponencias en dos congresos internacionales apoyados por el ITM.

## 1. Introducción

No es un secreto que la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) se han constituido en motores importantes para el desarrollo de la humanidad; así como tampoco se pueden ocultar los profundos y persistentes problemas que el mundo sigue experimentando en temas como la desigualdad social, expresada en distribución inequitativa del crecimiento económico (Hernández & Pérez, 2016; Schot & Steinmueller, 2018), problemas ambientales y cambio climático, como resultado de los tradicionales sistemas de desarrollo (Coenen, Hansen & Rekers, 2015; Schot, Boni, Ramirez & Steward, 2018).

Los descubrimientos científicos, avances e innovaciones tecnológicas, han permitidos al ser humano generar progreso y crecimiento económico de sectores diversos, así como una mejor calidad de vida; sin embargo, los beneficios no se han distribuido de manera equitativa (Pérez, 2007). Incluso, muchas de las organizaciones que apuestan por la investigación científica y tecnológica, sólo invierten y evalúan los resultados desde una perspectiva económica y no desde lo social y ambiental, situación que amplía más la brecha de desigualdad y agudiza los problemas económicos y ambientales de la humanidad (CONPES 2015).

A partir de este contexto mundial, la emergencia de un cambio de paradigma en términos de políticas de CTI es evidente; para dar respuesta a estas necesidades imperantes se propone lo que ha sido denominado como Política de Innovación Transformativa (PIT) o de Tercer Marco (Schot & Steinmueller, 2016; Schot et al., 2018): un nuevo reto, mecanismo o concepto de política con enfoque transformador, el cual ya empezó a ser difundido en la comunidad académica, así como en un grupo de entidades responsables de la política pública de CTI participantes del Consorcio de Política de Innovación Transformativa (*Transformative Innovation Policy Consortium*). Esta es una iniciativa liderada y coordinada por la Unidad de Investigación en Política Científica (SPRU, por sus siglas en inglés) de la Universidad de Sussex en el Reino Unido (Schot & Steinmueller, 2016; Schot, Boni, Ramirez, & Steward, 2018), como una contribución a la transformación de las actuales políticas de CTI, que no solo resuelva los persistentes problemas que enfrenta la humanidad, sino que también oriente el desarrollo y crecimiento económico hacia la sostenibilidad.

En este estudio se presentan los principales resultados del proceso de construcción de la PIT en Colombia, iniciado a partir de la participación del país en el consorcio antes mencionado. A partir de algunos de estos resultados, se proponen lineamientos para adoptar dicho enfoque de innovación transformativa en la política pública de investigación universitaria en el Departamento de Antioquia. Para ello, se hace una breve revisión de este nuevo enfoque a partir de la descripción de los siguientes aspectos: a) antecedentes internacionales y nacionales, teniendo en cuenta las instituciones que proponen y lideran dichos procesos; b) un análisis de caso sobre políticas de Educación Superior en el departamento de Antioquia; y c) un diagnóstico del estado de dichas políticas desde enfoque del Tercer Marco de política de innovación transformativa. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio y se establece la necesidad de incorporar estos lineamientos de política de innovación transformativa en la política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) para las Instituciones de Educación Superior (IES) del Departamento.

## 2. Política de Innovación Transformativa (PIT)

La innovación, como dinamizadora de la economía, ha desempeñado un papel fundamental, convirtiéndose en un elemento diferenciador que genera riqueza, crecimiento, industrialización y desarrollo económico a nivel de empresa, industria y región. Ha sido tan importante que actualmente está presente en la mayoría de los sectores económicos (Kaplinsky, 2013; García, M., Villa, E., & Cardona, 2018). Sin embargo, su alcance debe ir más allá, no solamente en aportar en aspectos económicos (industrialización, consumo y generación de riqueza), ya que la sociedad actual está expuesta a problemas políticos, económicos, sociales y ambientales como la inequidad, la pobreza, la migración, la exclusión, la desigualdad y la contaminación ambiental, situaciones que, hasta el momento, la concepción de innovación tradicional no ha sido capaz de afrontar (Echeverría, 2008; Schot & Steinmueller, 2016; Ramírez, 2016; Fressoli, 2015; Chataway et al., 2017; Schot, Boni, Ramirez & Steward, 2018).

Ante esto, la emergencia de un cambio de paradigma en términos de política de ciencia, tecnología e innovación se ha hecho evidente; y para dar respuesta a esta necesidad se propuso lo que ha sido denominado como Política de Innovación Transformativa o Tercer Marco de política de CTI (Schot & Steinmueller, 2016; Chataway et al., 2017; Schot & Steinmueller, 2018). El Tercer Marco es un nuevo concepto o mecanismo para el diseño de políticas públicas de CTI con enfoque transformador (Schot & Steinmueller, 2016; Schot, Boni, Ramirez, & Steward, 2018), que parte de la necesidad de replantear las actuales políticas de CTI que no solo resuelvan los actuales problemas que enfrenta la humanidad, sino que también oriente el desarrollo y crecimiento económico hacia la inclusión y sostenibilidad (Amaro & Gortari, 2016; Ramírez, 2016; Dutrenit, 2017).

Desde hace algunas décadas se vienen gestando, en diferentes lugares del mundo, movimientos y organizaciones en los que se desarrollan innovaciones orientadas a los desafíos y necesidades persistentes que enfrenta la humanidad (Smith, Fressoli, Abrol, Arond & Adrian, 2016). Estas iniciativas han alimentado e impulsado un nuevo marco de innovación que dio vida al Consorcio de Política de Innovación Transformativa (TIPC, por sus siglas en inglés) (Chataway et al., 2017; Schot & Steinmueller, 2016); el TIPC propone un novedoso concepto de innovación para la reconfiguración de las actuales políticas de CTI orientadas hacia la sostenibilidad social, económica y ambiental.

Dicho consorcio es coordinado por la Unidad de Investigación en Política Científica (SPRU), de la Universidad de Sussex en el Reino Unido, y del cual hacen parte diferentes países y agencias de financiamiento e innovación alrededor del mundo, entre los que se destacan Colombia (Colciencias), Finlandia (National Research Council), México (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México - CONACYT), Noruega (Research Council of Norway), Sudáfrica (The South African National Research Foundation - NRF) y Suecia (Swedish Governmental Agency for Innovation Systems - VINNOVA). A la fecha, se han asociado otros países con iniciativas similares, como China, Panamá y Brasil. El TIPC proporciona a estos países, lineamientos para el diseño de políticas de CTI cuyo objetivo sea contribuir al logro de los desafíos globales y problemas que padece la humanidad (Schot & Steinmueller, 2016; Schot, Boni, Ramirez, & Steward, 2018; Colciencias, 2018).

Para esto, proponen un Tercer Marco de política de innovación, el cual enuncia la necesidad de cambiar la concepción de la innovación de manera diferente a los dos marcos anteriores (Primer Marco: Investigación y Desarrollo, I+D; Segundo Marco: Sistemas Nacionales de Innovación, SNI) en los cuales, las políticas de CTI se han enfocado en estimular actividades industriales, crecimiento económico y consumo en masa, lo cual ha sido parte de la generación de tensiones sociales, inequidad, aumento de la brecha social, problemas ambientales, entre otros (Thomas, Bortz & Garrido, 2015; SPRU, 2016).

El origen de este nuevo concepto de política de CTI con enfoque transformador, surge a partir de las discusiones realizadas en la OCDE entre los meses de junio y julio de 2016 en París a través de trabajos académicos sobre Políticas de Innovación Transformativa, donde se manifestó la necesidad de diseñar nuevas políticas de innovación que permitieran un cambio transformador de los actuales sistemas sociotécnicos (Schot & Steinmueller, 2016). Este concepto plantea un marco en el cual la CTI no necesariamente genera resultados positivos, en términos de sus efectos socio-ambientales, por lo cual hay que direccionar adecuadamente sus iniciativas a través de políticas públicas generadas con esta intención (social y ambientalmente benéficas), generando cambios profundos que permitan el surgimiento de nuevos sistemas sociotécnicos sostenibles (Colciencias & SPRU, 2018).

### **3. La Política de Innovación Transformativa en Colombia**

A partir de la Ley 1286 de 2009, en Colombia se empezó a orientar la política de CTI hacia la innovación; Colciencias, su principal institución o agencia de innovación se transformó institucionalmente, pasando de ser un instituto adscrito al Departamento Nacional de Planeación, a convertirse en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, cambio que a su vez fue una apuesta por convertir la CTI en ejes transversales de la política económica y social del país (Departamento Nacional de Planeación, 2009)

Por otro lado, con la puesta en marcha de la “Agenda 2030: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)” como estrategia para el desarrollo sostenible y equitativo de los países en vía de crecimiento por parte de las Naciones Unidas (United Nations, 2016), Colombia se enfrenta a grandes retos que implican la reconfiguración de las actuales políticas de CTI, con la finalidad de que estas impacten positivamente en el contexto social, económico y ambiental (Colciencias 2018). Para ello, se ha adoptado una postura de participación y transformación, vinculando los procesos de CTI con los actores académicos, gremios empresariales, la sociedad civil y demás actores del sistema nacional de innovación (SNI) (Colciencias & SPRU, 2018).

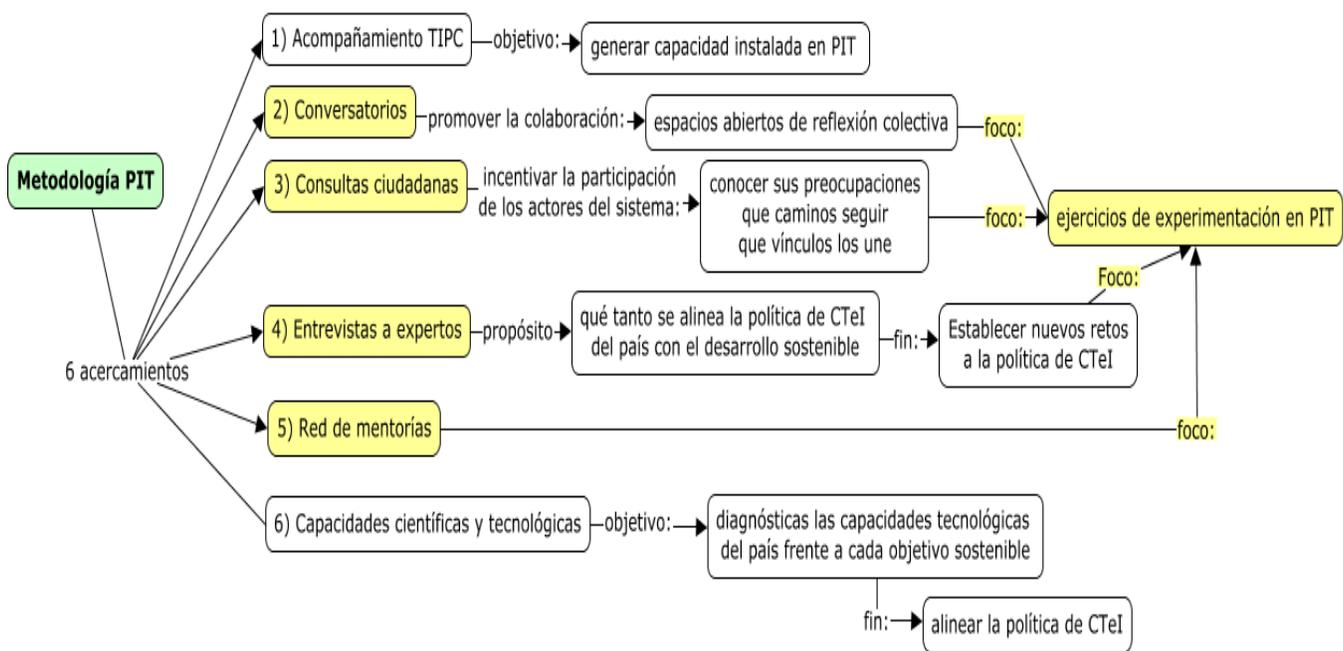
Tanto en el nivel nacional como regional no existen políticas claras de CTI que tengan un enfoque transformativo; es por esto que por medio de Colciencias, Colombia se adhiere al Consorcio de Política de Innovación Transformativa (TIPC), el cual cuenta con la participación de otros países como Finlandia, México, Noruega, Sudáfrica y Suecia por medio de sus agencias de política pública de CTI, quienes a su vez, buscan adoptar alternativas de tratamiento diferentes a los problemas y necesidades que enfrentan sus respectivas regiones apoyándose en la CTI (TIPC, 2018). Este consorcio ha venido ofreciendo al país asistencia para la construcción conjunta de lineamientos de política de CTI que contribuyan a impulsar un nuevo modelo de desarrollo y crecimiento sostenible (Colciencias, 2018).

En el marco de este proceso, se han desarrollado varios ejercicios y acercamientos con los diferentes actores del país (Estado, IES, Empresas, Sociedad civil, entre otros) con la finalidad de identificar por medio de la participación y colaboración, estrategias que, apoyadas de CTI, permitan un proceso de transición sostenible y equitativo para la sociedad colombiana. En las siguientes secciones, se describe la metodología desarrollada y los principales resultados obtenidos a nivel nacional, haciendo énfasis en los ejercicios de experimentación y, en especial, en uno de los casos desarrollado en Instituciones de Educación Superior (IES) en Antioquia, con el fin de identificar el rol que estas deben asumir a partir de este nuevo marco de innovación y algunas propuestas para el replanteamiento de las actuales políticas de investigación universitaria en la región.

### 3.1 Metodología de Política de Innovación Transformativa

Desde el año 2016, se desarrolló un acercamiento metodológico desde el consorcio y la Unidad de Política de CTI de Colciencias, para proponer esta nueva política, a partir de diferentes procesos, como se esquematiza en la Gráfica 1.

Gráfica 1. Metodología PIT



Fuente: Elaboración propia con base en TIPC (2018)

La metodología del TIPC logró generar espacios de experimentación colectiva, reflexiones y aprendizajes, colaboración y participación activa entre diversos actores (gobierno, sociedad civil, academia, empresarios, organismos internacionales) a partir de conversatorios, entrevistas y consultas ciudadanas, así como acompañamientos y asesorías mediante redes de mentoría a nivel local. En el caso de los conversatorios, las consultas ciudadanas y las entrevistas, se reflexionó con expertos temáticos sobre las PIT y los objetivos de desarrollo sostenible, y se consultó a la sociedad en general (empresarios, académicos y comunidad) para conocer y entender sus preocupaciones alrededor de la CTI; a su vez, se realizó una serie de entrevistas a conocedores de las actuales

políticas de CTI, con el fin de identificar su alcances y limitaciones frente a los nuevos desafíos del país en su compromiso de transición hacia el desarrollo sostenible (Hernández et al., 2018; Colciencias & SPRU, 2018).

Posteriormente, se creó una red de mentorías, las cuales resaltaron los distintos desafíos y retos que típicamente enfrenta la política pública regional de CTI al abordar un enfoque diferente, además de discutir con actores locales frente a la propuesta de un marco nuevo de políticas de innovación (TIPC, 2018). Para estas mentorías se contó con la asesoría y acompañamiento del consorcio para ejecutar siete proyectos en departamentos diferentes del país, en los cuales se promovió el diálogo con instancias de gobierno y agentes de la CTI en el nivel local sobre cómo podría abordarse una política de Marco Tres. Los casos analizados y ejecutados fueron (Colciencias & SPRU, 2018; Hernández et al., 2018; TIPC, 2018):

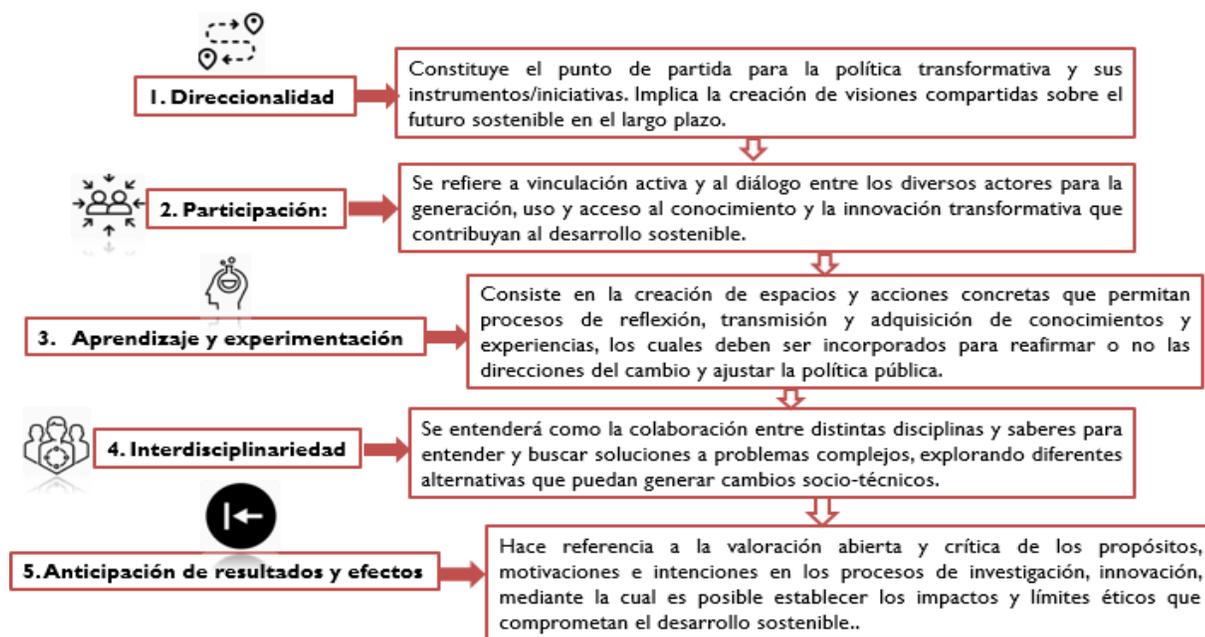
1. Obteniendo apoyo de los actores de política regional para el desarrollo de instrumentos de Innovación Transformativa: **Valle del Cauca**.
2. Laboratorios de Creatividad en el Tolima: Potenciando la Innovación Transformativa desde las escuelas rurales: **Tolima**.
3. Los laboratorios digitales, nuevos escenarios de innovación social transformativa: El caso de los Vivelabs: **Bogotá**.
4. Evaluación basada en características del Marco Tres de iniciativas seleccionadas de política de CTI del Municipio de Medellín: **Antioquia**.
5. Cambios en la producción y el consumo de alimentos en el departamento del Atlántico: ¿una oportunidad de innovación transformativa?: **Atlántico**.
6. Hacia la construcción de una agenda de política de innovación transformativa para la agro-cadena del café en el marco del acuerdo de paz para el departamento del Cauca: **Cauca**.
7. Co-creando políticas públicas regionales de CTI para la transformación: El rol de las instituciones de educación superior. Medellín: **Antioquia**. En este caso profundizaremos más adelante en el presente estudio.

Como resultado de estos ejercicios se encontró que, tanto en el nivel nacional como regional, no existían políticas claras de CTI que tuvieran un enfoque transformador; aunque en algunos casos se pudieron identificar iniciativas que parcialmente incluían elementos de la PIT. Adicionalmente, el enfoque de la formulación de estas políticas, actualmente está orientado de arriba – hacia abajo (*top-down*), lo cual es totalmente diferente al enfoque del Tercer Marco de innovación.

Por otro lado, se identificó la necesidad en adoptar este enfoque transformador para el rediseño de las actuales políticas de CTI en las regiones; además, se estableció la necesidad de cambiar la forma de elaborar estas políticas, así como de crear y fortalecer espacios de reflexión y aprendizaje colectivo para buscar nuevas soluciones a los problemas y necesidades del país. Se concluye que,

para que exista adopción de este enfoque, se requiere la coexistencia de los principios identificados en la Gráfica 2.

Gráfica 2. Principios para el enfoque transformador de CTI



Fuente: Elaboración propia con base en Colciencias & SPRU (2018)

### 3.2. Red de mentorías: orientación del estudio

Como parte de la metodología de Política de Innovación Transformativa desarrollada y propuesta por el consorcio en Colombia, en este estudio, se resalta los principales resultados de uno de los enfoques fundamentales en todo el proceso, relacionado con la construcción de red de mentorías. Dicho enfoque metodológico, se centró en la creación de espacios de reflexión colectiva entre los diversos actores del sistema frente a una nueva concepción de política pública de CTI para abordar los problemas y necesidades que enfrenta el país (Colciencias & SPRU, 2018).

Para estas mentorías se contó con la asesoría y acompañamiento del consorcio para analizar 7 casos de proyectos en Departamentos diferentes del país, en los cuales se promovió el diálogo con instancias de gobierno y agentes de la CTel a nivel local sobre cómo podría abordarse una política de marco 3 como alternativa para atender las principales problemáticas del país. A continuación, se presentan los resultados de uno de los casos abordados desde este enfoque metodológico aplicado en IES, y se proponen los lineamientos necesarios para la gestión una Política de Innovación Transformativa de investigación universitaria en la región.

### 4. Análisis de resultados: Caso Factoría de Política Pública Regional de CTI para la Innovación Transformativa en IES- Departamento de Antioquia

En el marco de los ejercicios de experimentación en PIT (Red de Mentorías Regionales), se llevó a cabo un proceso de construcción colectiva entre representantes del estado, la universidad, el

sector empresarial y la sociedad civil, durante el 17 de febrero y 10 de marzo de 2018, en el que un equipo multidisciplinario de investigadores y académicos denominado ‘Factoría de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Transformación’ (Gráfica 3), desarrolló un experimento fundamentado en los principios del Tercer Marco de innovación, en el cual se buscó identificar, analizar y proponer una PIT orientada a las IES para el Departamento de Antioquia.

El equipo organizador construyó la metodología y contenidos académicos en un espacio de participación colaborativa con alrededor de 40 asistentes del ámbito académico, empresarial, estado y sociedad civil, que aportaron, desde sus conocimientos, realidades y experiencias, a la generación de propuestas y lineamientos para una nueva política de CTI para la transformación. Fueron cuatro sesiones presenciales, en las que se intercalaron exposiciones sobre conceptos relevantes de política pública transformativa, con juegos y talleres. Por último, se realizó específicamente un análisis de política pública de CTI regional desde el Marco Tres de innovación y un taller de co-creación de propuestas y recomendaciones para que la política CTI incorpore elementos de política de innovación transformativa (Villa et al., 2018).

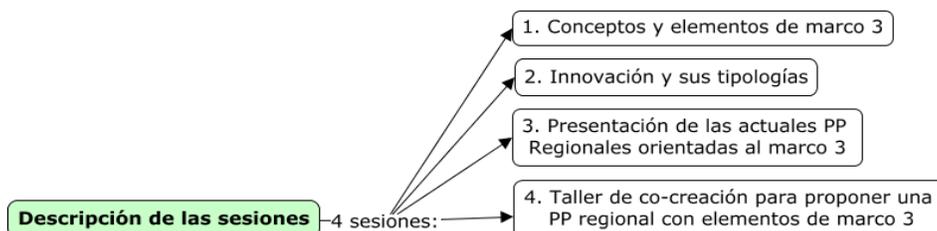
Gráfica 3. Logo Mentoría ‘Factoría de Política de CTI’



Fuente: Elaboración de los investigadores participantes (Villa et al., 2018)

La mentoría fue seleccionada en el marco del Consorcio TIPC y apoyada para ser ejecutada en el Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín (ITM); fue bautizada como Factoría de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Transformación (Factoría) (Villa et al., 2018), en un intento de resaltar el espíritu colaborativo de la experiencia. Fue apoyada también por el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) de Antioquia en compañía de universidades e instituciones públicas como el Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín (UN), Universidad de Antioquia (UdeA) y la Universidad Católica de Oriente, entre otras. La Factoría se desarrolló durante cuatro encuentros en sesiones teórico – prácticas de la PIT, como se muestra en la Gráfica 4.

Gráfica 4. Metodología de la Factoría de Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Transformación – Medellín – Antioquia



Fuente: Elaboración de los investigadores participantes (Villa et al., 2018)

El proceso de la “Factoría” consistió en un “experimento” que puso en debate el rol de las IES para la construcción de políticas de innovación transformativa a través de la capacitación de diversos agentes. Con estas sesiones se logró identificar una gran preocupación de los actores que participaron del ejercicio, por los actuales cambios que están fragmentando las sociedades y generan desequilibrios económicos y ambientales, afectando la calidad de vida.

Con base en estos ejercicios, se planteó la urgencia en encontrar más espacios desde los cuales se escuchen propuestas e ideas relacionadas con la edificación de una mejor sociedad. Además, se identificó el interés en redefinir los mecanismos por los cuales se diseñan las actuales políticas públicas, de modo que se orienten más hacia la inclusión y en resolver los problemas específicos. Finalmente, se sugirió crear, de manera prioritaria, una Cultura de Innovación Transformativa que permee el aparato productivo, e incentivar esta cultura en todos los niveles de la educación; en investigación, incentivar procesos dirigidos a Marco Tres, que permitan entender el fenómeno y que los resultados de estas investigaciones sean divulgados ampliamente en el contexto local y nacional (Colciencias & SPRU, 2018).

## **5. Propuesta: enfoque transformativo de la política de investigación universitaria Antioquia: un análisis de la política de CTI actual y cómo orientarla hacia la PIT**

A partir del marco establecido en el Libro Verde 2030 (Colciencias, 2018), teniendo en cuenta las orientaciones para la implementación de la PIT y con base en los resultados de la “Factoría”, a continuación se presenta un análisis para proponer lineamientos que impulsen el enfoque transformativo de la política de investigación universitaria en Antioquia (Colciencias & SPRU, 2018):

La Política de Innovación Transformativa pretende promover cambios a nivel socio-técnico, considerando la complejidad e interrelación que existe entre las problemáticas a resolver e inspirando a la acción a partir de cinco principios que promueve la política de CTI con enfoque transformador (Colciencias, 2018):

1. **Aprendizaje y experimentación:** Creación de espacios y acciones prácticas que generen procesos de reflexión, transmisión y adquisición de conocimientos y experiencias que permita ajustar la política pública y fundamentar los cambios necesarios.
2. **Direccionalidad:** Proceso colectivo para considerar diferentes alternativas y orientar acciones hacia cambios necesarios y deseables para el desarrollo sostenible.
3. **Participación:** Vinculación activa y diálogo entre los diversos actores para la generación, uso y acceso al conocimiento y la innovación que contribuyan al desarrollo sostenible.
4. **Interdisciplinariedad:** Colaboración entre distintas disciplinas para resolver problemas complejos como los de la agenda de Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030.
5. **Anticipación de resultados y efectos:** Hace referencia a la valoración abierta y crítica de los propósitos, motivaciones e intenciones en los procesos de investigación e innovación,

mediante la cual es posible establecer los impactos y límites éticos que comprometan el desarrollo sostenible.

Asimismo, se requiere de procesos estructurados y sistémicos, que permitan desarrollar la PIT a través de la política pública. En este sentido se definen las siguientes etapas:

- a) **Profundización:** Para aquellos instrumentos/programas que actualmente propenden por la gestión y transferencia del conocimiento, en tanto sean iniciativas que contemplan algunos de los principios de la política transformativa como participación, aprendizaje y experimentación, interdisciplinariedad y anticipación de resultados. Se requiere de esfuerzos adicionales para aumentar su potencial transformador. Para ello, las entidades responsables deben trabajar en la incorporación de los principios faltantes de la PIT.
- b) **Expansión:** Para aquellas iniciativas en marcha, como los programas de formación de alto nivel, vocaciones científicas (becas/convenios), programas de inclusión en IES, en los que se ha evidenciado su utilidad para resolver los principales problemas de los sistemas sociotécnicos. Para apoyar su expansión, se sugiere que las entidades responsables trabajen para ampliar su alcance y/o cobertura.
- c) **Aceleración:** Esta forma de trabajo aplica para aquellas iniciativas que tienen un potencial transformador, como el caso de los grupos y semilleros de investigación y los programas de inclusión al interior de las IES. Para estimular este potencial transformador, se recomienda a las entidades responsables trabajar para generar incentivos o eliminar barreras que permitan aumentar la velocidad y profundidad del proceso de cambio.

### 5.1. Análisis de la política CTI – Antioquia con respecto al enfoque del Tercer Marco

A continuación, se presentan resultados de la evaluación del Plan Departamental de CTI de Antioquia (PEDCTI) (Gobernación de Antioquia, 2010), como política pública regional de CTI que rige a las IES. El ejercicio realizado pretendió identificar la existencia de elementos, principios y procesos transformadores de este plan.

El PEDCTI fue revisado y analizado por diversos actores académicos, empresariales, agencias de innovación y sociedad civil. Dicho análisis fue construido teniendo en cuenta la política de innovación transformativa propuesta para Colombia y orientado por los interrogantes presentados en la Tabla 1.

Tabla 1. Preguntas Orientadoras

PRINCIPIO	PREGUNTAS ORIENTADORAS
Direccionalidad	¿El instrumento/programa/proyecto se orienta a desafíos sociales o ambientales específicos, por ejemplo, algún ODS? ¿Fueron contempladas diferentes alternativas para abordar el desafío o proveer soluciones? ¿Fueron contempladas las implicaciones de esas posibles alternativas?
Participación	¿Se generan espacios para la vinculación de todos los actores interesados <i>a lo largo del proceso</i> ? ¿Hay espacio para la participación de la sociedad civil y usuarios finales de la solución <i>o cambio pretendido</i> ? ¿Se han contemplado mecanismos para facilitar el diálogo y la inclusión de todos los actores?
Aprendizaje y experimentación	¿Hay espacios para la reflexión sobre el avance del proceso de cambio? ¿Cómo lecciones aprendidas, fracasos, aportes de múltiples funciones son incorporados permanentemente para el mejoramiento del instrumento, programa o proyecto?

	¿Se considera cómo las creencias y formas de pensar pueden influenciar el ritmo del cambio o el avance de las soluciones?
Interdisciplinariedad	¿Se generan espacios para el diálogo entre diferentes disciplinas y saberes? ¿Se reconoce la complejidad de los problemas y se analizan desde diferentes perspectivas? ¿Se promueve la conformación de grupos de trabajo interdisciplinarios para el desarrollo de los procesos de transformación?
Anticipación de efectos	¿Se han identificado las posibles implicaciones que, a nivel social, ambiental y económico tendría el avance de una solución o transformación? ¿Se informa a la sociedad sobre los posibles efectos y se toman medidas? ¿Los posibles efectos son tomados en cuenta a la hora de decidir sobre la continuidad de los procesos de cambio?

Fuente: Elaboración propia con base en Colciencias y SPRU (2018)

En la Tabla 2 se presenta las perspectivas de los actores frente a la política pública regional de CTI para IES y se realizan observaciones en cuanto a la identificación de elementos transformativos en la política de investigación universitaria en Antioquia.

Tabla 2. Perspectivas de los actores frente a la política pública regional de CTI para IES

Política de CTI – Antioquia	SI/NO	Observaciones
<b>Metas enfocadas a los ODS</b>	NO	No está explícito en la política orientaciones hacia ODS o ODM
<b>Cambio sistémico</b> (apunta a cambios en el sistema social o tecnológico)	NO	La política no busca el cambio del régimen establecido. <b>No</b> hay integración entre política económica y política social
<b>Aprendizaje y reflexión</b>	NO	Existen los espacios de aprendizaje, pero no hay lugar para reflexión en la política
<b>Conflicto y consenso</b>	NO	No se reconocen ni se fomentan los espacios para conflictos
<b>Inclusión</b>	SÍ Contradicción	Hay contradicciones porque se incluyen los actores, pero al final quien toma las decisiones, es la Gobernación
<b>Redes y cambios en redes</b>	SÍ Contradicción	No hay cambios en las redes establecidas, no hay proyectos priorizados
<b>Programas de formación/becas/convenios</b>	SÍ	Se apuesta por la formación para el trabajo, se financian estudios a nivel de pregrado y posgrados a través de convenios y becas.
<b>Labor ambiental</b>	NO	No está explícito la responsabilidad y no hay proyectos priorizados
<b>Elementos IES/Ejes misionales</b>	NO	Esta política, no incluye una propuesta en los cambios en los ejes, ni en su alcance
<b>Intencionalidad</b>	NO	La política no incluye o sugiere cambios, remodelaciones del actual sistema, no es inclusiva
<b>Cambio de dirección</b>	NO	
<b>Elementos de innovación transformativa/cambio de intención</b>	NO	Es clara la orientación de la política hacia desarrollo tecnológico y economía de capital, no hay innovación hacia lo social.
<b>Nuevos actores</b>	NO	La política está basada en la estructura actual de actores, no contempla en la inclusión de nuevos actores.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la experimentación en PIT en IES

En la Tabla 3 se analizan las fortalezas de las acciones de política que permitan la incorporación de los principios de la PIT para instrumentos o programas en curso.

Tabla 3. Acciones de política para iniciativas nuevas o en curso

Instrumento/programa	Direccionalidad	Participación	Aprendizaje y experimentación	Interdisciplinariedad	Anticipación de resultados
Formación de alto nivel	Baja	Baja	Media	Media	Baja
Programas de formación	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Gestión y transferencia del conocimiento	Baja	Alta	Media	Media	Media
Vocaciones científicas (/becas/convenios)	Baja	Baja	Media	Baja	Baja
Inclusión IES	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Grupos y semilleros de investigación	Baja	Baja	Baja	Media	Baja

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la experimentación en PIT en IES

Luego de haber realizado este análisis con una revisión del alcance y resultados de los instrumentos/programas de la política regional de CTI, se identificaron los procesos que deben ser llevados a cabo, partiendo de la creación de mecanismos para fortalecer aquellos principios que se muestran con presencia baja o media (Tabla 4).

*Tabla 4. Formas de trabajo para la adopción de una política de investigación transformativa*

Instrumento/programa	PROFUNDIZAR	EXPANDIR	ACCELERAR
Formación de alto nivel		✓	
Programas de formación		✓	
Gestión y transferencia del conocimiento	✓		
Vocaciones científicas (/becas/convenios)		✓	
Inclusión IES		✓	✓
Grupos y semilleros de investigación			✓

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de la experimentación en PIT en IES

En este sentido, como aporte fundamental de este estudio, se recomienda emprender acciones para la adopción de una política de investigación universitaria con enfoque transformativo, en las siguientes direcciones:

**a) Adopción del enfoque transformativo de los instrumentos/programas en curso y nuevos**

- Acciones de políticas que impulsen el desarrollo de nuevas iniciativas con potencial para contribuir con transformaciones socio-técnicas.
- Acciones de políticas que contribuyan con el fortalecimiento y/o implementación de iniciativas a partir de los principios transformativos.

**b) Gestión de nichos**

- Identificación de las áreas de aplicación (sistemas sociotécnicos) que se desean transformar prioritariamente, a partir del plan de desarrollo departamental.
- Creación y/o fortalecimiento de grupos para la transición.
- Integrar diversos actores con el propósito de sensibilizarlos frente al cambio, haciéndolos partícipes en los procesos de visualización de la transformación.
- Impulso a experimentos y experiencias piloto donde la universidad pueda interactuar con otros usuarios o diseñadores de programas y políticas con el fin de construir redes de aprendizaje.

**c) Gestión de condiciones del Sistema Regional de CTI**

- Fortalecimiento de espacios como los comités universidad-empresa-estado, consejo departamental de CTI y comisión regional de competitividad, para promover el enfoque transformativo y la construcción / implementación de instrumentos/ programas de política de investigación universitaria.

Esta política pública de investigación universitaria con enfoque transformativo, busca generar espacios en los cuales se empiece a repensar en nuevas alternativas de innovación, en nuevos instrumentos/programas o la orientación de los ya existentes hacia este nuevo paradigma de innovación, que tenga en cuenta los diferentes contextos, complejidades, problemas y necesidades

que enfrentan y demandan los actores del sistema (Estado, Universidad, Sector Privado y Sociedad Civil)

Para ello es fundamental que los actuales procesos, mecanismos y/o acciones desarrolladas se integren con este nuevo marco de innovación, que generen cambios significativos en los sistemas socio-técnicos, y que estos cambios puedan ser social, ambiental y económicamente sostenibles.

Dichos cambios deben ser producto de la investigación, la experimentación y de la colaboración entre los actores del sistema, se requiere realizar además ejercicios de reflexión colectiva sobre las alternativas de innovación en los territorios e implementarlas, se deben incluir reflexiones sobre procesos o iniciativas que ya se están llevando a cabo en los territorios pero que no necesariamente han sido apoyados desde la política nacional o departamental. Propiciar y apoyar procesos de este tipo es, por tanto, una prioridad para las nuevas políticas de investigación universitarias.

Por último, se propone incluir las siguientes acciones para incorporar la PIT en la investigación universitaria:

- ✓ Crear centros de investigación en innovación social, inclusiva, transformadora.
- ✓ Proponer otros esquemas evaluativos en las IES hacia el enfoque transformador.
- ✓ Generar capacidades científico – tecnológicas con enfoque transformador.
- ✓ Visibilizar espacios de cocreación para diseñar la política de investigación universitaria.
- ✓ Impulsar cátedras de innovación transformativa.
- ✓ Incluir elementos de “medición” (valoración, valuación, evaluación), de la innovación transformativa.

## 6. Conclusiones

La humanidad está abocada a afrontar los retos del mundo actual (ambientales, sociales, culturales, políticos y económicos), para lo cual requiere la colaboración de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), para hacer frente a estos desafíos. Las Instituciones de Educación Superior juegan hoy en día un papel preponderante en la sociedad, como actores fundamentales para la formación, la investigación y la apropiación social de la CTI. Es por esto que se debe orientar la política pública de CTI, especialmente en temas de investigación universitaria, en torno a un marco incluyente y sostenible. Es decir, en torno a la política de innovación transformativa o de Marco Tres.

La CTI como dinamizadora de la economía, ha desempeñado un papel fundamental, convirtiéndose en un elemento diferenciador que genera riqueza, crecimiento, industrialización y crecimiento económico a nivel de empresa, industria y región. Sin embargo, su alcance debe ir más allá, no solamente a aportar en aspectos económicos (industrialización, consumo y generación de riqueza), ya que la sociedad actual está expuesta a problemas políticos, económicos, sociales y ambientales como la inequidad, la pobreza, la migración, la exclusión, la desigualdad y la contaminación ambiental, situaciones que, hasta el momento, la concepción de innovación tradicional no ha sido capaz de afrontar.

Ante esto, la emergencia de un cambio de paradigma en términos de política de ciencia, tecnología e innovación se ha hecho evidente; y para dar respuesta a esta necesidad se propuso lo que ha sido denominado como Política de Innovación Transformativa o Tercer Marco de política de CTI. Esta iniciativa ha impulsado un nuevo marco de innovación que dio vida al Consorcio de Política de Innovación Transformativa (TIPC, por sus siglas en inglés) que proporciona lineamientos para el diseño de políticas de CTI cuyo objetivo sea contribuir al logro de los desafíos globales y problemas que padece la humanidad.

Como respuesta a estas prioridades, Colombia se adhiere a este Consorcio de Política de Innovación Transformativa, el cual pretende promover cambios a nivel socio-técnico, considerando la complejidad e interrelación que existe entre las problemáticas a resolver e inspirando a la acción a partir de cinco principios que promueve la política de CTI con enfoque transformador: a) Aprendizaje y experimentación; b) Direccionalidad; c) Participación; d) Interdisciplinariedad; y e) Anticipación de resultados y efectos. Asimismo, se requería de procesos estructurados y sistémicos, que permitan desarrollar la PIT a través de la política pública, teniendo en cuenta las etapas de a) Profundización; b) Expansión y c) Aceleración; basándose en una metodología que permitió generar espacios de experimentación colectiva, reflexiones y aprendizajes, colaboración y participación activa entre diversos actores del SNI, así como acompañamientos y asesorías mediante redes de mentorías en el nivel local.

Como resultado de estos ejercicios se encontró que, tanto en el nivel nacional como regional, no existían políticas claras de CTI que tuvieran un enfoque transformador; aunque en algunos casos se identificó iniciativas que parcialmente incluían elementos de la PIT. Por otro lado, se evidenció la necesidad de adoptar este enfoque transformador para el rediseño de las actuales políticas de CTI en las regiones; así como de crear y fortalecer espacios de reflexión y aprendizaje colectivo para buscar nuevas soluciones a los problemas y necesidades del país.

En el proceso de la “Factoría”, particularmente, se puso en debate el rol de las IES para la construcción de políticas de innovación transformativa a través de la socialización con diversos agentes. Con estas sesiones se logró identificar una gran preocupación de los actores que participaron del ejercicio, por los actuales cambios que están fragmentando las sociedades y generan desequilibrios económicos y ambientales, afectando la calidad de vida. Además, se identificó el interés en redefinir los mecanismos por los cuales se diseñan las actuales políticas públicas, de modo que se orienten más hacia la inclusión y en resolver los problemas específicos.

También se sugirió crear, de manera prioritaria, una Cultura de Innovación Transformativa que permee el aparato productivo, e incentivar esta cultura en todos los niveles de la educación; en términos de investigación, se propuso incentivar procesos dirigidos a Marco Tres, que permitan entender el fenómeno y que los resultados de estas investigaciones sean divulgados ampliamente en el contexto local y nacional. Finalmente, según los resultados del presente estudio, el reto es seguir aprendiendo y experimentando, generando espacios interdisciplinarios de participación, en los cuales se dirijan y enfoquen las iniciativas desde la investigación universitaria a la solución de problemas de la humanidad que aquejan a las comunidades de base, previendo resultados y efectos de estos procesos. Lo anterior, con la finalidad de promover los cambios sociotécnicos necesarios para crear soluciones reales a problemas reales, a partir de la adopción del enfoque transformativo, de la protección de los nichos y de la gestión de condiciones apropiadas para este enfoque en el Sistema Regional de CTI.

## 7. Agradecimientos

Los autores manifiestan su profundo agradecimiento a las siguientes entidades que apoyaron este proceso: Consorcio TIPC, Colciencias, SPRU, CODECTI de Antioquia, Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Universidad de Antioquia y Universidad Católica de Oriente.

Adicionalmente, se agradece de manera sincera a todas aquellas personas que acompañaron el proceso de la “Factoría” quienes, con su visión, preguntas y compromiso, hicieron posible este espacio interdisciplinar de reflexión, aprendizaje, experimentación, dirección y anticipación de efectos. Todos son totalmente transformadores.

## Referencias

- Amaro-Rosales, M., & de Gortari-Rabiela, R. (2016). Innovación inclusiva en el sector agrícola mexicano: los productores de café en Veracruz. *Economía Informa*, 400, 86–104. <https://doi.org/10.1016/j.ecin.2016.09.006>
- Chataway, J., Daniels, C., Kanger, L., Ramirez, M., Schot, J., & Steinmueller, E. (2017a). Developing and Enacting Innovation Policy. *Developing and Enacting Transformative Innovation Policy*, 18–21.
- Chataway, J., Daniels, C., Kanger, L., Ramirez, M., Schot, J., & Steinmueller, E. (2017b). Developing and enacting transformative innovation policy a comparative study.
- Coenen, L., Hansen, T., & Rekers, J. V. (2015). Innovation Policy for Grand Challenges . *An Economic Geography Perspective*, 9, 483–496.
- Colciencias. (2018a). Libro Verde 2030\_ Política Nacional de Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible.
- Colciencias. (2018b). *Política de ciencia e innovación para el desarrollo sostenible política nacional de ciencia e innovación*.
- Colciencias, & SPRU. (2018). *Orientaciones para la formulación de políticas regionales de innovación transformativa en Colombia*.
- CONPES. (2015). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2025. *Documento Borrador CONPES*, 1–161.
- Departamento Nacional de Planeación. Conpes 3582 - Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2009).
- Dutrenit, G. (2017). Innovaciones inclusivas: un modelo basado en agentes, (March).
- Echeverría, J. (2008). El manual de Oslo y la innovación social. *ARBOR, Pensamiento y Cultura*, CLXXXIV(732), 609–618. <https://doi.org/10.3989/arbor.2008.i732.210>
- Fressoli, M. (2015). Movimientos de base y desarrollo sustentable : la construcción de caminos alternativos. *Ciencia e investigación*, 65, 56–68.
- García, M., J., Villa E., E., & Cardona., V. (2018). Innovación inclusiva. revisión a partir de redes de colaboración: Caso Colombia. *Universidad Nacional de México*.
- Gobernación de Antioquia. Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, Antioquia (2010).
- Hernandez, A., Chavarro, D., Isabel Vélez, M., Niño, A., Tovar, G., Montenegro, I., & Olaya, A. (2018). Percepciones sobre la Agenda 2030 y su relación con la Política Pública de CTel en Colombia.
- Hernández, J. L. S., & Pérez, C. D. (2016). Innovación para el desarrollo inclusivo: Una propuesta para su análisis. *Economía Informa*, 396, 34–48. <https://doi.org/10.1016/j.ecin.2016.01.002>
- Kaplinsky, R. (2013). Innovation Knowledge Development: Early 21 st century in low and middle income economies.
- Pérez, A. (2007). *Ciencia y tecnología al alcance de todos*.
- Ramírez, M. (2016). Inclusive Innovation , Capacity Building and Social. *Palmas*, 37, 151–158.
- Schot, J., Boni, A., Ramirez, M., & Steward, F. (2018). Through transformative innovation policy, 1–8.
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2016). Framing Innovation Policy for Transformative Change : *Innovation Policy* 30, (September), 0–26.
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy : R & D , systems of innovation and transformative change, 47(October 2016), 1554–1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>
- Smith, A., Fressoli, J. M., Abrol, D., Arond, E., & Adrian, E. (2016). Introducing Grassroots Innovation Movements. In *Grassroots Innovation Movements*.
- SPRU. (2016). Designing Innovation Policy for Transformative Change in Paris and Seoul.

- Thomas, H., Bortz, G., & Garrido, S. (2015). Enfoques y estrategias de desarrollo innovación y políticas públicas para el desarrollo inclusivo.
- TIPC. (2018). Home - Transformative Innovation Policy.
- United Nations. (2016). Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible.
- Villa, E., Osorio, L. J., Boni, A., Robledo, J., Gómez, M. E., Villalba, M. L., García, M., Hormecheas, K. (2018). Factoría de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Transformación.