

Acciones de Estado, universidad y empresa para el desarrollo económico, el conocimiento y la competitividad en Colombia entre 2010 y 2020

Iliana Mora Acuña

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD
Zona Caribe
Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios –
ECACEN
Maestría en Administración de Organizaciones
Santa Marta
2022**

Acciones de Estado, universidad y empresa para el desarrollo económico, el conocimiento y la competitividad en Colombia entre 2010 y 2020

Iliana Mora Acuña

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Administración de Organizaciones

Director

Mg. Ludwin Alexander Sánchez Vargas

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD
Zona Caribe
Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios –
ECACEN
Maestría en Administración de Organizaciones
Santa Marta
2022**

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Agradecimientos

Agradezco a Dios porque sin Él no hubiese logrado culminar la Tesis, me agradezco a mí misma por la fortaleza y templanza para no decaer.

Contenido

Resumen.....	10
Summary	12
Antecedentes	14
Problema	14
Actores de la sociedad del conocimiento.....	16
Objetivos.....	24
Objetivo general.....	24
Objetivos específicos.....	24
Marco teórico.....	25
Ciencia	25
Tecnología	26
Investigación	28
Conocimiento.....	29
Innovación	30
Competitividad.....	32
Marco conceptual.....	33
Actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI).....	33
Apropiación social del conocimiento	34
Ciencia política	35
Educación.....	36
Investigación y desarrollo (I+D).....	38
Política	39
Sistema Nacional de Innovación.....	39
Sociedad del conocimiento	40
Ventaja competitiva	40

Metodología.....	41
Alcance de esta investigación.....	41
Impacto de esta investigación.....	41
Tipo de investigación.....	42
Método de investigación.....	42
Fuentes de información.....	42
Técnicas de recolección de la información.....	43
Instrumentos de investigación.....	43
Procedimientos para el desarrollo de la investigación.....	43
Recursos.....	44
Acciones y políticas que implementó el Ministerio de Educación Nacional (MEN) para generar conocimiento, innovación y competitividad en Colombia años 2010 al 2020.....	57
Estado actual de la educación superior en Colombia en cuanto acceso, cobertura y evolución de graduados entre los años 2010 al 2020.....	63
Evolución de la matrícula de pregrado universitario vs matrícula de pregrado Sistema de Educación Superior entre el año 2008 al 2017.....	67
Distribución porcentual de alumnos matriculados por sector total nacional 2019 y distribución porcentual de alumnos matriculados por zona total nacional 2019.....	69
Se evidencia que entre los años 2010 y 2019, la tasa de cobertura pasó de 39,1 % a 52,2%, con incrementos tanto en la matrícula universitaria que en 2019 representó el 70% de la matrícula total como en el nivel tecnológico (Consejo Privado de Competitividad 2020, p.186).....	76
Acciones adelantadas entre 2010 y 2020 por las alianzas entre universidades y empresas para posicionar a Colombia como país altamente competitivo.....	77
Metas y resultados de la asignación del cupo de inversión para deducción y descuento tributario por inversión en CTel.....	86

Aportes de la relación universidad - empresa a la generación de una sociedad innovadora y competitiva en Colombia entre 2010 y 2020.....	88
Conclusiones y recomendaciones.....	103
Conclusiones	103
Recomendaciones	109
Referencias bibliográficas.....	112

Lista de tablas

Tabla 1. Políticas y acciones implementadas para la CTeI en Colombia _____	55
Tabla 2. Instituciones de educación superior año 2000 al 2015 _____	64
Tabla 3. Distribución de las IES en Colombia entre los años 2018 y 2020 _____	65
Tabla 4. Alumnos matriculados por departamentos Total nacional 2018 – 2019 _____	69
Tabla 5. Matrícula y tasa bruta de cobertura educación superior a nivel de pregrado 2010 al 2015 _____	72
Tabla 6. Créditos educativos otorgados 2009-2018 por modalidad _____	85
Tabla 7. Acciones para fomentar la innovación y el desarrollo productivo _____	94
Tabla 8. Acciones del Estado para el Desarrollo Económico, el Conocimiento y la Competitividad en Colombia entre los años 2010-2020 _____	103
Tabla 9. Acciones del Estado para fortalecer la educación para el Desarrollo Económico, el Conocimiento y la Competitividad en Colombia entre 2010-2020 _____	105
Tabla 10. Alianzas entre las Empresas y las Universidades para el Desarrollo Económico, el Conocimiento y la Competitividad en Colombia entre 2010 - 2020 _____	107

Lista de figuras

Figura 1. Actores de la sociedad del conocimiento _____	16
Figura 2. Evolución de la matrícula de pregrado universitario vs matrícula de pregrado Sistema de Educación Superior entre el año 2008 al 2017. _____	66
Figura 3. Distribución de la matrícula total en educación superior años 2008-2013-2018 _____	68
Figura 4. Distribución porcentual de alumnos matriculados por sector total nacional 2019 y distribución porcentual de alumnos matriculados por zona total nacional 2019 _____	69
Figura 5. Participación en matrículas de pregrado universitario por áreas del conocimiento. _	71
Figura 6. Tasas de cobertura por nivel educativo. Colombia, 2008-2018 _____	73
Figura 7. Tasas de cobertura en educación superior (%). Colombia 2010-2020 _____	75
Figura 8. Meta de formación para el capital humano en Colombia _____	82
Figura 9. Metas y resultados de la asignación del cupo de inversión para deducción y descuento tributario por inversión en CTel _____	86
Figura 10. Grupos de investigación (Convocatoria 693/2014) _____	89
Figura 11. Metas y resultados indicador Becas, créditos beca para la formación de doctores apoyados por Colciencias y aliados _____	91
Figura 12. Jóvenes Investigadores e Innovadores vigencia 2019 _____	93
Figura 13. Colaboración universidad-empresa 2014-2019 _____	97
Figura 14. Financiación de las ACTI como porcentaje del PIB y según tipo de recurso. Colombia, 2010-2019. Proyección de inversión en ACTI 2020-2022 _____	101

Resumen

En Colombia el acceso a la educación superior está limitado por la falta de oportunidad laboral, por la violencia, por la poca cobertura del internet, por la falta de instituciones educativas en áreas apartadas, pero principalmente por la corrupción de algunos funcionarios públicos y por escasos recursos para fortalecer las instituciones públicas de educación superior. Para 2019, Colombia logró matricular un 1.2% de estudiantes más que en el año inmediatamente anterior (2018) lo que la hace débil para contribuir a la construcción de una sociedad de conocimiento.

Al analizar el tema, se evidencia que sólo hace dos décadas se inició un proceso de institucionalidad en el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTeI) pero, además de que ha sido muy baja la inversión, el país no ha mostrado avances significativos en el fortalecimiento institucional en CTeI. No ha existido un desarrollo ni en la financiación ni en la incorporación de esta como factor fundamental para la sociedad del conocimiento. Colombia no muestra un desarrollo que motive el interés hacia lo científico y muy pocas universidades le apuestan a este tema por la falta de planificación del gobierno ante las estrategias de financiación para estas. En consecuencia, en este documento se registran las acciones de Estado, universidad y empresa para el desarrollo económico, el conocimiento y la competitividad en Colombia entre 2010 y 2020.

En tal virtud, la gestión del conocimiento se debe caracterizar como un factor fundamental para la producción de pensamientos innovadores, científicos y con capacidad de desarrollo tecnológico que permitan a las empresas contar con ese capital humano que las posicione en un mundo competitivo, el conocimiento no debe ser visto como el aprender a ejecutar procesos, ni mecanismos, ni mucho menos ser un instrumento mecánico de actividad de

producción dentro de una organización. El conocimiento debe ser fuente de capacidad del hombre para transformar y materializar lo que sabe de manera dinámica e innovadora, a fin de lograr una posición mundial altamente competitiva.

Palabras clave: Ciencia, tecnología, innovación, educación, sociedad, gestión, conocimiento, competitividad.

Summary

In Colombia, access to higher education is limited by the lack of job opportunities, by violence, by poor internet coverage, by the lack of educational institutions in remote areas, but mainly by the corruption of some public officials and by shortages of resources to strengthen public higher education institutions. For 2019, Colombia managed to enroll 1.2% more students than in the immediately previous year (2018), which makes it weak to contribute to the construction of a knowledge society.

When analyzing the subject, it is evident that only two decades ago an institutionalization process began in the National System of Science, Technology and Innovation (SNCTeI) but, in addition to the fact that investment has been very low, the country has not shown significant progress in institutional strengthening in CTeI. There has been no development in financing or in its incorporation as a fundamental factor for the knowledge society. Colombia does not show a development that motivates interest in science and very few universities are betting on this issue due to the lack of government planning regarding financing strategies for them. Consequently, this document records the actions of the State, university and company for economic development, knowledge and competitiveness in Colombia between 2010 and 2020.

In this virtue, knowledge management should be characterized as a fundamental factor for the production of innovative, scientific thoughts and with the capacity for technological development that allow companies to have that human capital that positions them in a competitive world, knowledge does not It should be seen as learning to execute processes, not mechanisms, much less be a mechanical instrument of production activity within an organization. Knowledge must be a source of man's ability to transform and materialize what he

knows in a dynamic and innovative way, in order to achieve a highly competitive global position.

Key Words: Science, Technology, innovation, Knowledge, education, society, competitiveness.

Antecedentes

Problema

El proceso de desarrollo de políticas de ciencia, tecnología e innovación en Colombia es limitado, el Estado no ha hecho lo suficiente y más escaso aun, es el aporte de la empresa privada y la universidad, según manifiesta Pineda

El tema de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTeI), como eje fundamental para el desarrollo económico y social de un país, ha sido analizado desde varios enfoques académicos, políticos y sociales y, después de todo ese análisis, no se pone en duda que hay una relación directa entre el grado de desarrollo de un país y su capacidad de investigación científica, tecnológica y de innovación, que se ve reflejada en el mercado con productos, procesos y servicios y, más importante aún, con empleos de alto valor agregado tecnológico, los cuales son característicos de la economía del conocimiento (2013, p.8).

A raíz de la violencia, el país enfrenta problemas sociales. Situación que conlleva a que los recursos financieros se destinen a enfrentar esa problemática. Por tanto, los recursos para atender las necesidades de CTeI son cada vez más escasos. No en vano, al respecto Pineda manifiesta que

Como consecuencia de la importancia de este tema, los países se han orientado cada vez más hacia la promoción de la Ciencia la Tecnología y la Innovación (CTeI), como eje fundamental para alcanzar objetivos de desarrollo económico, tecnológico y social. Por ello la CTeI, es un “*sine qua non*” de la competitividad y, como tal, debe ser considerada desde un contexto sistémico en los llamados sistemas nacionales o regionales de CTeI

como generador de valor, sabiendo que esto trae beneficios no solo económicos y financieros sino un gran impacto en una sociedad de conocimiento (2013, p.328).

En concordancia con lo que refiere Pineda (2013), es muy valioso tener en cuenta que el Conpes 2739 deja claro que

Ningún país ha alcanzado el desarrollo sin una inversión significativa en capital humano y conocimientos. El manejo adecuado del conocimiento, el desarrollo tecnológico y el aumento de la productividad constituyen la base del crecimiento moderno y de la competitividad internacional. La ciencia, entendida como una forma de conocimiento orientada a comprender, explicar y transformar tanto al hombre como al entorno en que vivimos, ha dejado de ser una actividad de interés exclusivo para los científicos, para convertirse en componente inseparable de la cultura universal y del desarrollo económico contemporáneo. En este nuevo contexto, la ciencia y la tecnología se han convertido en un factor de cambio y de crecimiento económico. Debidamente orientadas, se traducen en desarrollo y bienestar para los pueblos (Departamento Nacional de Planeación, 1994, p.2).

En Colombia las acciones de CTeI no se han ejecutado de manera integrada entre Estado, empresas privadas y universidades. En particular, debido a los obstáculos financieros que estas últimas encuentran en el camino, motivo por el cual los actores no se han integrado como una sociedad de conocimiento. En la figura 1 se registran los autores de la sociedad del conocimiento

Figura 1.*Actores de la sociedad del conocimiento*

Fuente: Vicepresidencia de la República, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, (2020 p.102).

La Misión de Sabios, convocada por el Presidente de la República, Iván Duque, propone que el Estado promueva organizaciones autónomas (centros, institutos, redes) que sirvan de interfaz entre los actores, de espacio para el diálogo y para compartir riesgos, de canales para que fluya el conocimiento en distintas direcciones, de tal manera que se logre conformar la sociedad de conocimiento (Vicepresidencia de la República, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020, p.61).

Es también necesario fortalecer las estrategias que conduzcan a procesos de investigación y desarrollo conjuntos entre las universidades y las empresas, que en muchos casos

deberán ser mediados por las interfases que son los centros e institutos. Promover la creación de empresas basadas en conocimiento, la vinculación de investigadores de trayectoria con el sector productivo, crear pasantías en empresas dentro de los currículos universitarios y que los estudiantes de pregrado y posgrado desarrollen investigación con las empresas, estas son políticas complementarias que pueden ayudar a una relación de mayor confianza entre los actores del sistema.

Es pertinente consolidar una red interconectada de instituciones que den respuesta a las necesidades, demandas y aspiraciones de los estudiantes, sus familias, el Estado y el sector productivo. Los programas universidad-empresa-estado que cofinancien hojas de ruta con participación colaborativa de universidades, centros de investigación y empresas para promover procesos de innovación e investigación orientada por misión en las diferentes regiones del país le darán un norte a los procesos que se desarrollen en los territorios (Vicepresidencia de la República, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, (2020, p.64)

A ello se suma el reconocimiento que el Conpes 3582 hace sobre este importante tema de vinculación del sistema educativo con la CTeI, en dicho documento se destaca que

La capacidad de generar conocimiento en un país está relacionada con las características del recurso humano con el que cuenta. La importancia de aunar los vínculos entre el sistema educativo y la CTeI es innegable. Más de 20.000 colombianos que participaron en el Plan Decenal de Educación 2006 – 2016, reiteraron que la educación y la CTeI son un componente esencial para dar respuesta a los desafíos que impone un modelo de desarrollo que debe ser incluyente y que tiene grandes retos en materia de competitividad. La clave en este proceso es incrementar la cobertura del sistema educativo en todos los

niveles, desde la educación inicial hasta la formación doctoral, acompañado de mejoras permanentes en calidad (Departamento Nacional de Planeación, 2009, p.19).

Así mismo, en el Conpes 3582 se afirma que

La infraestructura científica y tecnológica es necesaria para generar y aplicar conocimiento con alta calidad y suficiente pertinencia. De igual manera, las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) tienen un importante papel que jugar para integrar bibliotecas virtuales, bases de datos de patentes y artículos científicos, comunicar redes de especialistas, formar comunidades de conocimiento y obtener información especializada. Sin una adecuada infraestructura científica y de sistemas de información no es posible atender la velocidad del cambio tecnológico (Departamento Nacional de Planeación, 2009, p.19).

Por otra parte, en el documento Misión de Sabios hace énfasis como acción fundamental en que se debe

Trazar una hoja de ruta que permita la formulación, coordinación y ejecución de una política de Estado para el desarrollo de la CTeI que, a partir del conocimiento, promuevan la productividad y competitividad del aparato productivo colombiano y el desarrollo de nuestra sociedad (Vicepresidencia de la República, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020, p.40).

En tal sentido, es importante hacer énfasis en lo valioso que es para el país no solo crear la necesidad de establecer políticas para el desarrollo sostenible. La Misión de Sabios al respecto manifiesta que

La continua transformación tecnológica, los cambios en las variables que hacen virtualmente improbable generar predicciones confiables del futuro en el planeta tanto en

lo social, político, económico y del medio ambiente, han creado un contexto lleno de gran incertidumbre y una sensación de crisis. Las incógnitas son muchas: por una parte, los impactos de la tecnología (negativos y positivos) en lo local y en lo global, los cambios en las formas de trabajo y las prácticas de explotación de recursos (que han conducido a un deterioro del medio ambiente) y por otra parte, los desafíos éticos derivados del desarrollo de la robótica, la genética y la inteligencia artificial, las consecuencias de la revolución digital, la crisis humanitaria resultante de las nuevas necesidades de locomoción humana por todo el planeta y una formación que no presenta una integralidad humanística y científica a la que se debería aspirar. Estos y otros cuestionamientos requieren que Colombia realice un examen meticuloso, concienzudo y responsable que le permita generar una agenda con acciones para aliviar tales problemáticas y, desde una nueva visión del presente y el futuro, conciba un escenario viable de progreso y bienestar. En atención a ello, es urgente reflexionar sobre el papel que el conocimiento debe desempeñar en el desarrollo de la sociedad, porque no es solo la necesidad de crear contextos institucionales y políticas para garantizar el desarrollo sostenible en el país, en el corto, mediano y largo plazo. Actualmente, algunos analistas vienen advirtiendo sobre los problemas más alarmantes que amenazan la humanidad. Por su parte, las más tranquilizadoras promesas dejaron de estar ceñidas a territorios nacionales y contienen una visión global. (Vicepresidencia de la República, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020, p.41)

De esta manera, se analiza que Colombia es un país que debe avanzar en términos de conocimiento, innovación y tecnología. En ese propósito las universidades deben contribuir al cambio y al crecimiento económico mediante un enfoque que permita dimensionar y abarcar la

relación que tiene con el Estado y las empresas. En esta dirección la Misión de Sabios sugiere que

Particularmente el conocimiento científico, permite tomar distancia de aquellas tendencias negativas de la sociedad y la economía que rápidamente aumentan la inequidad social y sirve de soporte a una política de cuidado de la dignidad humana y la lucha por la sostenibilidad ecológica. La educación y el conocimiento son bases fundamentales que soportan la democracia de un país. Mirando el tema desde muchas disciplinas y desde el trabajo de movimientos sociales, se busca responder al mayor desafío que existe, el cual consiste en “potenciar al máximo la preservación del tejido de la vida”. En este contexto Colombia no está ajena a todas estas situaciones, en particular, porque es uno de los países que sobresale por una amplia diversidad biológica y cultural, con dos océanos que representan un 44 % de su territorio, con costas de más de 3500 km y en cuyo territorio se comparte la región amazónica, uno de los sistemas naturales fundamentales para la preservación y el sostenimiento del planeta. Por consiguiente, el país está en la obligación de dar respuesta a ese desafío con creatividad y con conciencia de su responsabilidad hacia las generaciones futuras y la humanidad (Vicepresidencia de la República, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020, pp.41-42).

Por su parte, la Misión de Sabios citando a Melo (1987), expresa la importante relación y el compromiso que tiene la ciencia para aportar al progreso del país cuando este afirma que

Basta dar una mirada a la historia de la actividad científica en nuestro medio para darnos cuenta de cuán estrechamente la ciencia ha estado comprometida con la solución de los problemas del país y cómo está implicada con los procesos de desarrollo general, tanto desde el punto de vista social y económico como desde el punto de vista de las

transformaciones en las mentalidades de sus pobladores (Vicepresidencia de la República, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020, p.42).

Continuando con lo que, en forma acertada, manifiesta en la Misión de Sabios, vale la pena destacar que

En plena segunda década del siglo XXI, Colombia se encuentra todavía en la búsqueda de una política integral para la generación de conocimiento y competitividad, con la necesidad de un esquema de financiamiento robusto y de largo plazo y, además, con la urgencia de vinculación de manera orgánica con el sistema productivo nacional. En torno a esto, es preciso crear condiciones adecuadas para cualificar la práctica científica en el país en los distintos campos en que se divide, incluyendo las ciencias sociales y las humanidades, considerando que el desarrollo de economías alternativas, la protección de los océanos y de los diversos ecosistemas, la creación de nuevas tecnologías que impulsen el desarrollo y el pensamiento humano a partir de modelos equilibrados de coexistencia, entre muchos otros campos de intervención, necesitan de una sólida plataforma institucional y financiera (Vicepresidencia de la República, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020 p.45).

Así mismo, la Misión de Sabios hace énfasis en el conocimiento y cita a Pinker (2018), quien al respecto manifiesta que “Gracias al conocimiento científico, a sus avances y desarrollos a lo largo de la historia, la mayoría de los indicadores de bienestar humano en el mundo entero muestran crecientes resultados favorables y en algunos casos incluso espectaculares” (Vicepresidencia de la República, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020, p.46).

Al leer los aportes de los autores, se evidencia la necesidad que tiene el país de accionar los temas frente a los avances en CTel, porque tal como dice Pineda

La situación del país en materia de ciencia y tecnología, por no hablar de la capacidad de innovación, es bastante desalentadora, y aun cuando en actividades de CTeI se mantiene cierta dinámica como lo presentan las cifras del Observatorio de la Ciencia y Tecnología de Colombia (OCYT, 2010), es indudable que ellas están lejos de ser las deseadas, ante todo cuando se comparan con otros países, incluidos aquellos de similar desarrollo al colombiano (2013, p.327).

Bortagaray y Scott (2000), citados por Pineda, manifiestan que la investigación, el desarrollo y la innovación (I+DeI) en Colombia se siguen caracterizando por:

- ✓ Baja intensidad de las actividades de ciencia, tecnología e innovación.
- ✓ Sobrerrepresentación del sector público y baja presencia del sector privado.
- ✓ Énfasis en la investigación básica y muy baja concentración en la investigación aplicada.
- ✓ Bajos niveles de transferencia de tecnología entre los sectores públicos y privados y dentro del propio sector privado.
- ✓ Escasa participación en proyectos internacionales de I+D y redes de innovación (2013, p.328).

Por su parte, Forero (2000) citado en Monroy (2006) sobre el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI) colombiano expresa que

Enfrenta graves problemas desde el momento mismo de su creación. Entre ellos se destacan: el inestable y muy débil apoyo del Estado, las deficiencias en la formulación de su política, su visión cortoplacista, su escasa concertación, la falta de sentido de lo público, la muy baja valoración social y económica del trabajo científico, el

estancamiento de la comunidad científica, la emigración de científicos, y su desarticulación, entre otros (p.2).

Frente a todos esos desafíos planteados es pertinente indagar acerca de ¿Qué acciones han emprendido entre los años 2010 y 2020, el Estado, la empresa privada y la universidad, como actores del desarrollo económico del país, del conocimiento y generadores de competitividad, tales como políticas, acuerdos, planes y formulación de acciones para la puesta en marcha de una sociedad del conocimiento en Colombia?

De manera que, a partir de este cuestionamiento se planteen interrogantes como las siguientes:

- ¿Cuáles son las políticas públicas más importantes en CTeI existentes en el sistema educativo del nivel superior en Colombia y los beneficios que ofrecen para la generación de conocimiento, innovación y competitividad?
- ¿Cuáles son las acciones que adelantan las alianzas entre universidades y empresas para posicionar a Colombia como país altamente competitivo?
- ¿Qué acciones se están implementando en el Ministerio de Educación Nacional para generar políticas públicas que generen conocimiento, innovación y competitividad?
- ¿Cómo se encuentra el sector educativo del nivel superior frente a cobertura y evolución de los graduandos durante el periodo comprendido entre los años 2010 al 2020?
- ¿Cuál es el aporte de la relación universidad-empresa a la generación de una sociedad innovadora y competitiva en Colombia?

Objetivos

Objetivo general.

Identificar las acciones que el Estado, la empresa privada y la universidad, desarrollaron entre los años 2010 y 2020 para promover el desarrollo económico del país, del conocimiento y generar competitividad.

Objetivos específicos.

Describir el estado de las políticas públicas más importantes en CTeI que se incorporaron al sistema educativo del nivel superior en Colombia entre 2010 y 2020.

Describir las acciones y las políticas que implementó el Ministerio de Educación Nacional para generar conocimiento, innovación y competitividad en Colombia entre 2010 y 2020.

Detallar el estado de la educación superior en Colombia en cuanto a acceso, coberturas y evolución de graduados durante el periodo comprendido entre los años 2010 y 2020.

Identificar el estado de las acciones adelantadas entre 2010 y 2020 por las alianzas entre universidades y empresas para posicionar a Colombia como país altamente competitivo.

Conocer el aporte de la relación universidad - empresa a la generación de una sociedad innovadora y competitiva en Colombia entre 2010 y 2020.

Marco teórico

Para delimitar la presente monografía es necesario abordar aspectos teóricos relacionados con ciencia, tecnología, investigación, conocimiento, innovación y competitividad. Temas tan importantes que se describen en forma general a continuación.

Ciencia

Agazzi (1996), (Citado en Núñez, 2018) describe los cambios que ha presentado la ciencia a través de los años cuando afirma que “La ciencia ha cambiado considerablemente, desde una ciencia basada en la contemplación, para luego orientarse al descubrimiento y finalmente, lo cual sería su rasgo contemporáneo, a la investigación” (p.12). Adicionalmente,

Agazzi resume este proceso diciendo que el ideal de la ciencia antigua fue la observación, el de la ciencia moderna el descubrimiento apelando fundamentalmente al recurso de la experimentación y la matematización, en tanto la ciencia actual realiza investigación en sentido estricto (1996, p.13, Citado en Núñez, 2018)

Por su parte, Méndez (2000) refiere el planteamiento que de la ciencia hace Bunge (1979, 1983) de la siguiente manera

Se define como producto al afirmar que es un cuerpo de conocimientos racionales, sistemáticos, verificables y falibles (Bunge, 1979, 1983), como proceso al referirse a la investigación científica y como práctica social, cuando se dan los procesos de intervención de la realidad por parte del científico (p.4).

Vega (2012), cita a Rojas (2002), quien afirma que “Desde una aproximación conceptual, la ciencia, ya sea formal o fáctica, se caracteriza por un conocimiento racional, verificable y por consiguiente falible, aceptado, sistematizado y validado por la comunidad científica. (p.7).”

Para Heidegger (s.f.), citado en Romero (1991)

La esencia misma de la ciencia es la investigación. Y la de esta será aquel anticiparse racional que delimita el campo infinito del ser y traza ahí en esquema lo que la experimentación se encarga de perfilar y definir hasta levantar entera la planta del edificio del saber (p.6).

Tecnología

La Revista Digital Visión Industrial (2020) cita lo que expresa claramente Quintanilla (1998), acerca de que la tecnología es “un conjunto de conocimientos de base científica que permite describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional” (párr.6).

Así mismo la Revista Digital Visión Industrial (2020) cita lo que considera Galbraith (1984, p.49), quien conceptualiza que “La Tecnología significa aplicación sistemática del conocimiento científico (u otro conocimiento organizado) a tareas prácticas. Su consecuencia más importante es una función de la división y subdivisión de cada una de esas tareas en partes o fases componentes” (párr.7).

También el autor Nezeys (1985, p.3) es citado en la Revista Digital Visión Industrial (2020), quien plantea el concepto de tecnología como

Una rama del saber, constituida por el conjunto de conocimientos y de competencias necesarias en la utilización, mejora y creación de las técnicas. Y una Técnica, está compuesta por el conjunto de operaciones que deben ser efectivamente realizadas para la fabricación de un bien dado (párr.8).

Por su parte, Flores (2008), citado en Mejía, hace referencia a la importancia que tiene la tecnología para la economía en la actualidad, y menciona que “En la economía moderna, el factor tecnológico es el que propicia el cambio y la reducción de costos más significativo” (2021, p.4).

Es decir, que la tecnología permite un mejor desempeño y propicia la creación de ventajas competitivas, por lo que Moraleda también concibe que

Hablar de tecnología en estos momentos es, de hecho, hablar de cambio y transformación.

En la historia del sector tecnológico y de su aportación a las empresas podían distinguirse, hasta ahora, dos grandes etapas: La primera, iniciada en la década de los 60, nace con la aparición del gran ordenador central, el “mainframe” y el comienzo de la introducción de las tecnologías de la información en la empresa, como herramienta de automatización de sus procesos administrativos. En esta etapa, las empresas automatizan sus procesos de contabilidad, sus procesos de nóminas, sus procesos de facturación. Y eso generó un valor enorme, pero no estratégico. Luego, en la década de los 80, asistimos a la segunda gran era del sector de las tecnologías de la información, con la irrupción del ordenador personal, del PC. Con esta nueva herramienta, las empresas consiguen evidentes mejoras de productividad personal y departamental. Pero aún las tecnologías de la información seguían sin provocar en las empresas ningún replanteamiento profundo en su modo de actuar y pensar. A lo largo de la última década, sin embargo, factores como la convergencia entre informática y comunicaciones y el desarrollo de Internet, nos han situado a las puertas de un nuevo tiempo tecnológico. Se abre, en esta década, la posibilidad ya no sólo de utilizar la tecnología como medio para obtener mejoras

incrementales y hacer las cosas cada vez mejor, sino como medio para hacer las cosas de manera sustancialmente distinta. La posibilidad de reinventar y transformar (2004, p.5).

Investigación

Escudero y Cortés (2018) expresan que

La investigación es una actividad de carácter intelectual que se fundamenta en una planificación sistemática y organizada, con el propósito de descubrir o buscar nuevos conocimientos, valiéndose de procedimientos, estrategias y técnicas, es decir, de un método científico. La palabra Investigación viene del latín: investigatio, -ōnis. Esta palabra está compuesta del verbo (transitivo-intransitivo) “investigar” y del sufijo “ción” que indica efecto, hecho o acción de... Por tanto, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua (RAE) la investigación es: acción y efecto de investigar.

Por su parte, Ander-Egg (1992, citado en Nieto et al., (2016), afirma en forma contundente que la investigación

Es un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad descubrir o interpretar los hechos y fenómenos, relaciones y leyes de un determinado ámbito de la realidad [...] una búsqueda de hechos, un camino para conocer la realidad, un procedimiento para conocer verdades parciales o, mejor, para descubrir no falsedades parciales (2016, p.111).

Desde otro punto de vista, Ramón y Cajal (1999) citados en Vega (2012) manifiestan que la investigación incluye hoy día la investigación y el desarrollo, así

La investigación científica, inicialmente se cultivó de manera más individual y por sí misma (investigación básica). Sin considerar tanto las aplicaciones, más estas terminan llegando, a veces tardaban años, a veces siglos. Sin embargo, hoy en día, el concepto de

investigación, que incluye desarrollo (I + D), integra, además, de la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental (OECD 2002: 30), que van desde la obtención de conocimiento hasta su aplicación y utilización. Es decir, la investigación científica, pasó de ser una labor de producción de conocimiento individual a una labor de tipo colectiva, desarrollada en redes o nexos nacionales e internacionales de equipos multidisciplinarios de investigadores(ras), que habitualmente operan, sobre problemas o cuestiones medianamente comprendidas, mal o aun no comprendidas, que tengan impacto social o económicas, entre otros, y sean innovadoras y competitivas, en líneas de investigación, desarrolladas en o entre universidades y centro de investigación especializados, con financiamientos internos, externos, públicos y privados (p.4).

Conocimiento

Al respecto del conocimiento, de forma muy interesante, Hessen (2011), (Citado en Nava, 2017), comenta que

El problema del conocimiento surge cuando el sujeto pretende establecer la relación de discernimiento con el objeto, debido a que ambos (el sujeto cognoscente y el objeto por conocer) se encuentran en mundos diferentes, distintos, y hasta contrarios: el sujeto cognoscente es el alma humana, su psique, pensamiento, razón, mente, etc.; y, por lo mismo, se encuentra en la esfera psicológica. En cambio, el objeto por conocer es la realidad (que puede ser material o inmaterial), pertenece a la esfera ontológica. Hessen afirma que: "...el conocimiento se presenta como una relación entre estos dos miembros – se refiere al sujeto y al objeto -, que permanecen en ella eternamente separados el uno del otro..." (p.8).

El Congreso de la República de Colombia (2009), mediante la Ley 1286 de 2009, en su artículo 2o establece legalmente el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia y su primer objetivo consiste en “Fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanente” (2009, párr. 3).

Por su parte, Wiig (s.f.), (Citado en Martínez), da a conocer su definición acerca del conocimiento y manifiesta que

El conocimiento consta de verdades y creencias, perspectivas y conceptos, juicios y expectativas, metodologías y saber cómo, y lo poseen los seres humanos, agentes y otras entidades activas y se usa para recibir información (datos, noticias y conocimientos), reconocerla, identificarla, analizarla, interpretarla y evaluarla; sintetizarla y decidir; planificar, implementar, monitorizar y adaptar; es decir, actuar más o menos inteligentemente. En otros términos, el conocimiento se usa para determinar que significa una situación específica y cómo manejarla (2010, p.2)

Innovación

Según Vega, los lineamientos para la innovación como estrategia para la competitividad se han venido desarrollando en etapas más tempranas,

El desarrollo de la humanidad, la Innovación tiene un despegue más temprano en comparación a la Ciencia y la Tecnología, y a partir de esta en el marco de una sociedad que crece y avanza aceleradamente en información, comunicación y globalización, donde ya varios países latinoamericanos, han elaborado lineamientos y estrategias en innovación y competitividad nacional o global, económica y cultural, para la inserción y progreso en diferentes ámbitos internacionales. La Ciencia y la Tecnología, en cambio, despegue a

comienzos del siglo XVIII (antes había iniciativas importantes, pero más focalizadas y menos conocidas), con la llegada de la Revolución Industrial, al detonarse una explosión de aplicaciones científicas y tecnológicas que, desde entonces se han multiplicado aceleradamente sin pausa, impactando o beneficiando en diversos campos (2012 p.7).

Díaz y Guambi conceptúan que

La innovación implica riesgos, por ende, no está concebida para todas las empresas en su totalidad, pero aquellas que consiguen aplicarla, no solo que logran alcanzar la competitividad y crecen económicamente, sino que dan a sus productos o servicios características únicas y diferentes difíciles de imitar por la competencia. Sin embargo, eso no es todo: la innovación debe ir acompañada de una fuerte campaña de marketing a fin de dar a conocer la propuesta al mercado y que este lo acoja con agrado, caso contrario será un desperdicio innecesario de tiempo, recursos humanos y económicos. (2018, p.213).

Jordán, cita varios autores y expresa que

Existen muchas aproximaciones en torno a la innovación, que a veces es relacionada y confundida con invención. La innovación es usualmente nueva tecnología convertida en algo único y tangible que la empresa puede vender (Johnston & Bate, 2003). El término “innovación” implica una cierta ambigüedad: en el habla corriente designa a la vez un proceso y su resultado. Según la definición que propone la OCDE (1990) en el Manual de Frascati se trata de la transformación de una idea en un producto o un servicio comercializable, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método para proporcionar un servicio social (2011, p.3).

Competitividad

Madeiros et al., (2019), manifiestan que para entender de una forma clara la competitividad es valioso citar lo que plantean Ferraz, Kupfer y Haguenuer (1996),

La competitividad puede definirse como la capacidad de una empresa para crear e implementar estrategias competitivas y mantener o aumentar su cuota de productos en el mercado de manera sostenible. Esas capacidades están relacionadas con diversos factores, controlados o no por las empresas, que van desde la capacitación técnica del personal y los procesos gerenciales-administrativos hasta las políticas públicas, la oferta de infraestructura y las peculiaridades de la demanda y la oferta (p.8)

Porter, citado en Cantillo et al., (2011), define la competitividad como la creación de valor y afirma que

La competencia es una de las fuerzas más poderosas de la sociedad para avanzar en muchos ámbitos del esfuerzo humano. El estudio de la competencia y de la creación de valor, en su entera riqueza de matices, han acaparado mi atención durante varias décadas. La competencia es generalizada, tanto si implica a compañías que luchan por mercados, a países que se enfrentan a la globalización o a organizaciones sociales que responden a necesidades sociales. Toda organización precisa de una estrategia para ofrecer valor superior a sus clientes (pp.1-2).

Según expresan Ibáñez, et al., “Para que realmente sea competitiva una empresa, el mercado en que mantiene o fortalece su posición tiene que ser abierto y razonablemente competido” (2015 p.7).

Marco conceptual

Este comprende la definición de aquellos términos que a través de la monografía se encuentran inmersos. Su propósito es orientar al lector y ayudarlo a ampliar su conocimiento del tema que se aborda en este documento.

Actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI)

Para la Dirección de Desarrollo Empresarial - DNP y el Grupo de Ciencia, Tecnología e Innovación son

Actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos. Este concepto agrupa las categorías de investigación y desarrollo experimental, apoyo a la formación y capacitación científica y tecnológica, actividades de innovación, servicios científicos y tecnológicos, administración y otras actividades de apoyo en CTI (s.f., p.2).

Acevedo-Díaz, analiza criterios de otros autores y expresa que

Las concepciones que se tengan de la ciencia y la tecnología, así como de sus relaciones y diferencias, condicionan en buena medida las finalidades y los objetivos de la educación científica y la educación tecnológica, lo que, a su vez, conduce a dotar de distintos significados a las expresiones alfabetización científica y alfabetización tecnológica, presentes ambas durante los últimos años en numerosos informes de política educativa de diversos países, sobre todo del ámbito cultural occidental. Por ejemplo, en el caso de la tecnología Gilbert (1995) ha hecho notar que, puesto que no hay una definición de la misma que sea aceptada por la mayoría, aún menos la habrá para la educación tecnológica. La consecuencia obvia de esto será la formulación de distintas finalidades y objetivos para la enseñanza de la tecnología, y los consiguientes significados de

alfabetización tecnológica (Acevedo, 1996c), según el punto de vista adoptado. De esta manera, puede considerarse necesaria la educación tecnológica para la orientación vocacional y la preparación pre-profesional de la juventud ante el mundo laboral, para dar a conocer uno de los logros más importantes alcanzados por la humanidad en todos los tiempos, a fin de desarrollar capacidades para la evaluación y el uso responsable de la tecnología, etc. de acuerdo con las diferentes razones –principalmente económicas, culturales y sociales– que se suelen esgrimir con el fin de justificar la introducción de la tecnología en el currículo de la educación obligatoria (Gilbert, 1992; Medway, 1989) (1998, p.420)

Apropiación social del conocimiento

En el documento Conpes 3582 se describe como

Conjunto de actividades que contribuyan a la consolidación de una cultura científica y tecnológica en el país, es decir, que la comunidad científica y tecnológica, quienes toman decisiones sobre ciencia y tecnología, los medios de comunicación y el público en general, se apropien del conocimiento y desarrollen una mayor capacidad de análisis crítico sobre la ciencia, la tecnología y sus relaciones con la sociedad y la naturaleza (Departamento Nacional de Planeación, 2009, p.27).

Por su parte, Colciencias, en su Estrategia Nacional de Apropiación Social de la CTeI, asegura que

En la Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (2005) se parte del marco general de la sociedad del conocimiento, y ese punto de partida impone desarrollar estrategias de uso e inserción del conocimiento. El documento señala como antecedentes la función misional de Colciencias planteada en la

Ley 29 de 1990 y en el Decreto 585 de febrero de 1991, que le encomiendan a la institución “Diseñar, impulsar y ejecutar estrategias de incorporación de la ciencia y la tecnología en la cultura colombiana” (Colciencias, 2010, p.4).

La Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación busca generar mecanismos e instrumentos que hagan de la apropiación social del conocimiento el fundamento para la innovación y la investigación, con alto impacto en el desarrollo social y económico del país (Colciencias, 2010, p.5).

Ciencia política

Vanegas considera que el concepto puede ir orientado a otros ámbitos y al respecto manifiesta que

Si bien el término política resulta común para cualquiera, si se compara con términos de otros ámbitos del conocimiento humano, por ser este un concepto multívoco, dotado de sentidos diferentes según el ámbito y el momento en que se emplee, no podemos olvidar que el punto de partida del cual parte el concepto de política desde la disciplina es la existencia de conflictos sociales y de los intentos para sofocarlos o para regularlos, de ahí la importancia del campo de acción de la ciencia política (2010, p.183).

Para Cancelado (2008), la disyuntiva de la ciencia política está en la interrogante que se plantea a continuación

¿Cuál es el objeto central de la política? “El dilema está en circunscribir el objeto nuclear de la ciencia política en la teoría, acción y procesos de gobierno en uno o varios sistemas políticos comparados dentro del proceso político internacional, o bien generalizar el objeto de la ciencia política considerando la política como un fenómeno que se manifiesta en todos los ámbitos de la vida.” (CAMINAL, 1999, pág. 29) Si bien la cita anterior

apunta a la definición del campo de acción de la ‘ciencia política’ (como campo disciplinar), no deja por esto de mostrar la divergencia cuando de definir ‘lo político’ (como fenómeno sociológico) se trata. De una parte, existe la tendencia a considerar que el ámbito político debe ser estudiado y concebido desde la gestión de gobierno, y por otra, que en todo intento de organización social (privada o pública) subyace un proceso político (p.44).

Educación

El Congreso de la República de Colombia, mediante la Ley 115 de 1994, expresa en su artículo 1º que “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (p.1).

En la “Declaración mundial sobre la educación superior del siglo XXI visión y acción,” se expresa que

La educación es uno de los pilares fundamentales de los derechos humanos, la democracia, el desarrollo sostenible y la paz, por lo que deberá ser accesible para todos a lo largo de toda la vida, y de que se necesitan medidas para asegurar la coordinación y cooperación entre los diversos sectores y dentro de cada uno de ellos y, en particular, entre la educación general, técnica y profesional secundaria y postsecundaria, así como entre universidades, escuelas universitarias e instituciones técnicas (Educación superior y Sociedad, s.f., pp.3-4).

Adicionalmente es muy valioso considerar que,

En todo el mundo se reconoce la importancia de la educación; entidades como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

(UNESCO) la han definido como un bien público y se ha interpretado como una prioridad a través de las agendas políticas de los Gobiernos (Poggi, 2014, p. 11): es necesario poner de manifiesto que toda persona está en capacidad de desarrollar y perfeccionar sus capacidades durante su existencia, además de entender la complejidad que conforman la educación en saberes, instituciones y sujetos (Pérez, 2018, p.195).

Estado colombiano

En la Constitución Política de 1991 se define el Estado colombiano como Estado social de derecho, con soberanía sobre un territorio y con autoridad para manejar las instituciones que estén dentro de ese territorio. Colombia, como Estado, tiene prioridades tales como asegurar que los habitantes tengan garantías para desenvolverse libremente en el territorio, velar para que en el ámbito internacional el país sea reconocido como Estado, así como mantener el orden social interno. Todo ello para garantizar su legitimidad como Estado social de derecho (Subgerencia Cultural del Banco de la República, 2015, párr.1).

En este sentido, es importante tener en cuenta la interpretación de MARX acerca del Estado, que está planteada como

La expresión política, la forma de organización política de la sociedad civil, pero no de cualquier tipo de sociedad civil, sino precisamente de la sociedad en la que existe una desigualdad de poder entre la clase dominante, la burguesía, y la clase dominada, el proletariado. El Estado constituye, pues, la forma de organización política de la sociedad, acorde con los intereses de la clase dominante. «Como el Estado es la forma bajo la que los individuos de la clase dominante hacen valer sus intereses comunes y en la que se condensa toda sociedad civil de la época, se sigue de aquí que todas las instituciones

comunes se objetivan a través del Estado y adquieren a través de él la forma política. De ahí la ilusión de que la ley se basa en la voluntad y, además, en la voluntad desgajada de su base real, en la voluntad libre. Y del mismo modo, se reduce el derecho, a su vez, a la ley» (Calduch,1991, p.5).

Investigación y desarrollo (I+D)

En el Conpes 3582 se expresa que la I+D es un trabajo creativo resultado de la cultura y que

La investigación y desarrollo experimental (I+D) definido como el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de los conocimientos humanos, culturales y sociales y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones en todos los campos de la ciencia y la tecnología, e involucra la investigación básica, aplicada y el desarrollo experimental (OECD,2002). La I+D hace parte de un conjunto más grande de actividades relacionadas con la generación y uso del conocimiento, conocidas como actividades científicas y tecnológicas (Departamento Nacional de Planeación, 2009, p.8).

Investigación Científica

Kerlinger (1985), citado en Méndez, considera que

La investigación científica es una investigación sistemática, controlada, empírica y crítica, de proposiciones hipotéticas sobre supuestas relaciones que existen entre fenómenos naturales». Por su parte, Bisquerra (1989: 5) considera que «el método científico es un proceso sistemático por medio del cual se obtiene el conocimiento científico basándose en la observación». Para Arnal y otros (1992: 21), «la investigación

científica es una actividad intelectual organizada, disciplinada y rigurosa, que se concreta en el método científico. Para llegar al conocimiento científico, dicha actividad ha de ser sistemática, controlada, intencional, y orientarse hacia la búsqueda de nuevos saberes con los que enriquecer la ciencia». (2004, p.82)

Política

Arendt manifiesta que la política es

Un espacio donde se deben tratar los asuntos inherentes a todos los individuos que conforman la sociedad, y en ella, la política, es donde se concretarán las constituciones, leyes, estatutos e instituciones, que servirán para legislarlas, cuidarlas y hacer que todas las personas, gobernantes y gobernados, es decir, la sociedad entera, las cumplan debidamente sin manipulación alguna, para vivir en un verdadero Estado de Derecho (2018, p.9).

Sistema Nacional de Innovación

El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias (2016) al respecto de los Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación- ASNCT menciona que es

El conjunto de organizaciones e instituciones de un país que influyen en el desarrollo, difusión y uso de diferentes tipos de conocimiento e innovaciones. Para efectos de sus análisis y seguimiento, es importante que las instituciones, entendidas como los límites o normas socialmente construidos que definen y restringen las acciones e interacciones entre los actores y la forma como ellas son aplicadas y cumplidas (North, 1991), sean

diferenciadas de las organizaciones, que son estructuras formales con un objetivo explícito que han sido creadas conscientemente (Edquist & Johnson, 1997) (p.11).

Sociedad del conocimiento

Terrazas y Silva, comentan que la Sociedad del Conocimiento es importante y crea ventaja para que el recurso humano logre hacer parte de una sociedad contemporánea y citan autores como Volpentesta (2004) y Edvinson y Malone (1998), quienes planean que

El mundo actual desde una perspectiva intelectual está viviendo un tiempo que se denomina sociedad del conocimiento. Según Volpentesta (2004:24), en el mundo de las organizaciones contemporáneas, existe un claro convencimiento de que las ventajas competitivas que deben poseerse a fin de continuar operando en los mercados es a través de la productividad, la innovación y el capital intelectual. Para Edvinson y Malone (1998), citado por Volpentesta, el capital intelectual surge de la interacción que se produce entre capital humano y capital estructural. El capital humano surge de la combinación y movilización, por parte del ser humano, de sus destrezas, conocimientos, inventiva y capacidades; mientras que el capital estructural, surge de la integración de equipos, organización, clientes, información, etc. (2013, pp.146-147).

Ventaja competitiva

Para Arnold et al., (2008) la ventaja competitiva tiene que ver con lo que el comprador está dispuesto a pagar por un servicio o producto y expresa que

La ventaja competitiva nace fundamentalmente del valor que una empresa es capaz de crear para sus compradores, que exceda el costo de esa empresa por crearlo. El valor es lo que los compradores están dispuestos a pagar, y el valor superior sale de ofrecer precios

más bajos que los competidores por beneficios equivalentes o por proporcionar beneficios únicos que justifiquen un precio mayor. Hay dos tipos básicos de ventaja competitiva: liderazgo de costos y diferenciación (p.46).

Metodología

Alcance de esta investigación

Esta monografía pretende brindar al lector, ya sea estudiante, profesor o simplemente un interesado en el tema, un material de estudio, investigación y de conocimiento acerca de todo lo que se ha adelantado por parte del gobierno colombiano en torno a políticas, estrategias y acciones para el desarrollo económico del país, a través de la Ciencia, Tecnología e Innovación, así mismo permite conocer las alianzas que se han realizado entre las universidades y las empresas en cuanto a su gestión de formación para el conocimiento y la investigación, detallando el estado de la universidad en Colombia y su aporte para una sociedad de conocimiento, innovadora y competitiva entre los años 2010 y 2020.

Impacto de esta investigación

El contexto de esta monografía busca, de manera sencilla, detallada y certera, evidenciar los problemas que tiene el país frente a la evolución de la CTeI como principio rector para la investigación y para el desarrollo tecnológico del sector productivo.

Además, pretende que aquel que lea la monografía conozca y se instruya en los temas relacionados con las políticas que el Estado ha implementado para integrar otros actores como universidad y empresa en el desarrollo de una sociedad de conocimiento.

Así mismo, el propósito es despertar en el lector el deseo de un cambio duradero y que se transmita a otras generaciones que la CTeI son el pilar de una sociedad capaz de contribuir en el

desarrollo integral de las estrategias que promueve el Estado para llegar a ser un país altamente competitivo.

Tipo de investigación

Esta monografía se realizó bajo un tipo de investigación básico, pues aborda algunas teorías, conceptos, normas, leyes y acciones que se han desarrollado a lo largo de la última década en Colombia en los temas de CTI. A su vez, esta monografía se realizó mediante una investigación descriptiva de los hechos relacionados con la vinculación de la universidad y la empresa privada para lograr que Colombia sea un país con una sociedad de conocimiento, competitiva e innovadora.

Método de investigación

La monografía se realizó mediante un método teórico descriptivo, considerando que se ha argumentado con base en la documentación hallada en medios electrónicos como páginas web, bibliotecas virtuales, revistas científicas y artículos científicos, como herramientas principales para sustentar el contenido del presente documento.

Fuentes de información

Dadas las características de un trabajo monográfico, la consulta de información acerca de las acciones de Estado, universidad y empresa para el desarrollo económico, el conocimiento y la competitividad en Colombia entre 2010 y 2020 se hizo únicamente a través de fuentes secundarias. Se trabajó con base en las diferentes obras que hacen referencia al tema tratado como, trabajos de investigación, documentos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, así mismo páginas del Ministerio de Educación y del DANE y otras páginas web.

Técnicas de recolección de la información

Esta monografía se realiza mediante una técnica de recolección de información cuantitativa y cualitativa, apoyada, principalmente, en la consulta de las bases de datos de las fuentes secundarias, por cuanto se analizan, comparan y exhiben cifras de procesos llevados a cabo en relación con el tema tratado. Así mismo, se realiza una recopilación documental de textos virtuales, visitas a las diferentes páginas web que se relacionan al respecto del tema de CTeI, Ministerio de Educación, DANE, documentos Conpes, entre otras páginas web que permitieron extraer información confiable y certera del tema tratado.

Instrumentos de investigación

Para recopilar, procesar, analizar y presentar datos e información de estudios e investigaciones estructuradas por diversas fuentes de información bibliográfica se utilizaron instrumentos como fichas bibliográficas, carpetas digitales para almacenar las fichas bibliográficas y las fichas de resumen; para ello se utilizó un computador, una libreta de apuntes, lapiceros, resaltadores, memos, clip, entre otros.

Procedimientos para el desarrollo de la investigación

Para el desarrollo de esta monografía la autora presentó una propuesta que fue aprobada. Luego, con la asesoría del director, se planteó una serie de subtemas derivados de las preguntas formuladas en la sistematización del problema y los objetivos específicos propuestos. De manera que se fueran describiendo el estado de las políticas públicas más importantes en CTeI que se incorporaron al sistema educativo del nivel superior en Colombia entre 2010 y 2020; las acciones y las políticas que implementó el Ministerio de Educación Nacional para generar conocimiento,

innovación y competitividad en Colombia entre 2010 y 2020; detallar el estado de la educación superior en Colombia en cuanto a acceso, coberturas y evolución de graduados durante el periodo comprendido entre los años 2010 y 2020; identificar las acciones adelantadas entre 2010 y 2020 por las alianzas entre universidades y empresas para posicionar a Colombia como país altamente competitivo y conocer el aporte de la relación universidad - empresa a la generación de una sociedad innovadora y competitiva en Colombia entre 2010 y 2020. Con todo ello se logró la identificación de las acciones que el Estado, la empresa privada y la universidad desarrollaron entre los años 2010 y 2020 para promover el desarrollo económico del país, del conocimiento y generar competitividad. Luego de ir plasmando la información obtenida de la investigación virtual realizada, se fue dando forma a la monografía presentando avances al director hasta finalizarla.

Recursos

Para la realización de la monografía se usó como principal recurso un computador con acceso a internet, una libreta de apuntes, lapiceros, resaltadores, memos, grapadora, clips, escritorio, teléfono, Skype, WhatsApp. Además, carpetas digitales para almacenar fichas bibliográficas y las fichas de resumen con las cuales se alimentó la investigación.

Acciones del Estado, la empresa privada y la universidad para promover el desarrollo económico, el conocimiento y la competitividad en Colombia entre 2010 y 2020

En este capítulo se describen las políticas públicas más importantes en CTeI que se incorporaron al sistema educativo del nivel superior en Colombia entre 2010 y 2020; los beneficios que ofrece el sistema educativo colombiano para la generación de conocimiento, innovación y competitividad; las acciones adelantadas entre 2010 y 2020 por las alianzas entre universidades y empresas para posicionar a Colombia como país altamente competitivo y las acciones y las políticas que implementó el Ministerio de Educación Nacional para generar conocimiento, innovación y competitividad en Colombia entre 2010 y 2020.

También se detalla el estado de la educación superior en Colombia en cuanto a acceso, coberturas y evolución de graduados durante el periodo comprendido entre los años 2010 y 2020. Igualmente, se da a conocer el aporte de la relación universidad - empresa a la generación de una sociedad innovadora y competitiva en Colombia entre 2010 y 2020.

Descripción del estado de las políticas públicas más importantes en CTeI que se incorporaron al sistema educativo del nivel superior en Colombia entre 2010 y 2020

Para contextualizar el tema de las políticas en CTeI en Colombia, es necesario conocer su proceso de evolución, considerando que el proceso de vincular políticas de CTeI en Colombia se viene generando desde hace más de veinte años. El marco legal de la Política de Desarrollo Científico y Tecnológico se construyó mediante la Constitución de 1991, la Ley 29 de 1990 y los Decretos Ley 393, 585 y 591 de 1991 pero, además, el Estado ha desarrollado documentos importantes para el apoyo a la gestión en CTeI para una sociedad de conocimiento.

En 1990, la Misión de CyT entregó su informe y el Congreso de la República de Colombia expidió la Ley 29 de 1990, por medio de la cual se establecieron las directrices para coordinar la inversión nacional en CyT y se sentaron las bases para el SNCyT. El Sistema fue creado mediante el Decreto-Ley 585 de febrero 1991, a través del cual se le definió como un “sistema abierto, no excluyente, del cual forman parte todos los programas, estrategias y actividades de ciencia y tecnología, independientemente de la institución pública o privada o de la persona que los desarrolle”. De igual forma, dicho decreto dispuso el paso de Colciencias, que estaba en el Ministerio de Educación, al Departamento Nacional de Planeación (DNP), y dio vida a los once programas nacionales de ciencia y tecnología que aún funcionan y que cubren los ámbitos de preocupaciones científicas y tecnológicas más relevantes (Departamento Nacional de Planeación, 2009, p.6).

Al hacer una revisión del documento Conpes 2739, como el primer instrumento que abordó temas referentes a la política de ciencia y tecnología en Colombia, se evidencia que Durante la presidencia de Virgilio Barco se diseñó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el cual se puso en marcha durante la Presidencia de César Gaviria Trujillo; teniendo en cuenta ese esquema institucional, la formulación de políticas y programas de desarrollo científico y tecnológico, el cual estuvo a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCT) y de once Consejos Nacionales definidos en términos de sectores de la producción (agropecuario, industrial, etc.), o áreas de la ciencia (ciencias básicas y sociales, biotecnología, etc.). Estos Consejos Nacionales estaban presididos por los Ministros de cada ramo y una gran parte de los fondos para investigación se canalizaban a través de ellos (Departamento Nacional de Planeación, 1994, p.2).

En ese mismo documento Conpes 2739, se plantea la primera estrategia frente al tema del desarrollo de la ciencia y la tecnología, cuyo principal objetivo fue integrar la ciencia y la tecnología en diferentes sectores económicos, pretendiendo con esto aumentar la competitividad del país, mejorar el bienestar y la calidad de vida de los colombianos. La referida estrategia es la siguiente:

1. Desarrollar y fortalecer la capacidad nacional en ciencia y tecnología para ello se impulsará la formación de recursos humanos altamente calificados, para la investigación y para el desarrollo tecnológico del sector productivo. Así mismo se conformarán y consolidarán centros o grupos de investigación que le permitan al país tener acceso a conocimiento científico y tecnológico en áreas de importancia estratégica para el desarrollo del país.
2. Crear condiciones de competitividad en el sector productivo nacional, por medio de políticas sectoriales activas que contemplen la tecnología como factor crucial para el desarrollo de ventajas comparativas adquiridas. Frente a ese propósito, se llevará a cabo una política orientada a desarrollar redes de innovación que vinculen el sector productivo con centros tecnológicos, universidades y otras instituciones de generación y difusión de conocimiento.
3. Fortalecer la capacidad para mejorar los servicios sociales y generar conocimiento sobre la realidad social del país. Se impulsará la investigación orientada a mejorar la capacidad de gestión y la eficiencia en la prestación de servicios sociales y la investigación sobre la sociedad colombiana, dirigida a dinamizar procesos de cambio social, desarrollar una cultura política participativa y consolidar una capacidad de convivencia y de consenso social.

4. Generar y aplicar conocimiento científico y tecnológico orientado a asegurar un desarrollo sostenible, basado en el conocimiento, en la preservación y uso racional de la biodiversidad y de los recursos naturales no renovables, así como el desarrollo de patrones de asentamiento humano sostenibles.

5. Integrar la ciencia y la tecnología a la sociedad y a la cultura colombianas a través de un programa de enseñanza, divulgación y popularización de las mismas (Departamento Nacional de Planeación, 1994, p.4).

Por su parte, el gobierno colombiano ha realizado movimientos estratégicos permanentes a fin de darle un carácter institucional a la CTeI. Por ello continúa realizando cambios y para el año 2009 se generan importantes reestructuraciones institucionales para el sector de CTeI y, en particular, para la institucionalidad relacionada con incentivos tributarios para CTeI.

En dicho año, mediante la Ley 1286 de 2009 se transformó a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortaleció el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y se creó el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CNBT) (Congreso de la República de Colombia, 2009, p.2).

El objetivo general de la ley 1286 es fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional (Congreso de la República de Colombia, 2009, p.2).

En ese mismo año 2009, el gobierno promulga el documento Conpes 3582 en el cual continúa promocionando la política del Estado en CTeI mediante estrategias que permitieran

incrementar la capacidad del país para generar y usar conocimiento científico y tecnológico y, de igual manera, incrementar el desarrollo económico y social basado en el conocimiento.

El Conpes 3582 de 2009 deja explícito que el deseo de incluir políticas públicas para mejorar la capacidad tecnológica y de innovación en Colombia se debe encaminar sobre una estructura productiva conforme la explotación de las ventajas comparativas existentes y la creación de ventajas competitivas frente otros países, orientando el objetivo de la política de CTeI hacia la acción pública y privada de los actores que en ella intervienen, para ello el Estado, través de la Política Nacional de Competitividad, debe priorizar las actividades y ser congruente con las decisiones para el logro del desarrollo científico, tecnológico y de innovación, de tal manera que se logre una sociedad de conocimiento, competitiva e innovadora.

En Colombia se han gestionado varias actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) las cuales han sido desarrolladas por una gran diversidad de actores, que interactúan desde 1968 bajo lo que se denomina el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTeI). Después de cuarenta años, es importante reconocer los logros en cuanto a la estructuración de una institucionalidad propia, para luego identificar las limitaciones existentes con el ánimo de impulsar una nueva etapa de la política (Departamento Nacional de Planeación, 2009, p.5).

Dentro de los marcos legales que el Estado colombiano ha venido desarrollando, es valioso destacar el documento de Estrategia Nacional de Apropiación Social de Ciencia y Tecnología en Colombia, en el que Colciencias manifiesta que

En la Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (2005) se parte del marco general de la sociedad del conocimiento, y ese punto de partida impone desarrollar estrategias de uso e inserción del conocimiento. El

documento señala como antecedentes la función misional de Colciencias planteada en la Ley 29 de 1990 y en el Decreto 585 de febrero de 1991, que le encomiendan a la institución “Diseñar, impulsar y ejecutar estrategias de incorporación de la ciencia y la tecnología en la cultura colombiana” (2010, p.6).

Otro componente del marco legal que contempla acciones orientadas hacia la CTeI se formula en la Ley 1286 de 2009 en la que se reglamentan las relaciones entre el SNCTeI y la sociedad. En tan importante norma se evidencia que “El objetivo general se enfoca en el impacto de la generación del conocimiento en la productividad del país, los objetivos específicos hacen énfasis en la articulación entre ciencia, tecnología, innovación y sociedad en diferentes niveles” (Congreso de la República de Colombia, 2009, p.13).

En ese mismo año Colciencias publicó el documento “Política para la aplicación de los beneficios tributarios en ciencia, tecnología e innovación”, en el documento Conpes 3834, en el que destaca que

El principal objetivo fue buscar que los beneficios tributarios tuvieran un mayor uso por parte de los contribuyentes y aumentar su participación en el desarrollo de la CTeI en el país. A través de este documento de política se modificó el procedimiento que Colciencias tenía para la calificación de los proyectos para obtener el beneficio tributario y se divulgó el uso de los mismos (CNBT, 2010) (Departamento Nacional de Planeación et al., 2015, p.12).

Luego de dos años, con la Ley 1530 de 2012 se define la administración de los recursos del Sistema General de Regalías (SGR). Proceso que se realiza a través de un sistema de cuentas conformado, entre otras, por el Fondo de CTeI. Además, se establecen los detalles estratégicos y operativos para el uso de estos recursos, por tanto, deja plasmado lo siguiente:

Artículo 10. Funciones del Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación, Colciencias:

1. Proponer a la Comisión Rectora la metodología de evaluación y seguimiento de los proyectos a financiarse con el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.
2. Verificar directamente o a través de terceros que los proyectos de inversión a financiarse con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, cumplan con los requisitos establecidos por la Comisión Rectora para la aprobación de los proyectos por el Órgano Colegiado de Administración y Decisión (Congreso de la República de Colombia, 2012, p.3).

Así mismo, el gobierno, dando continuidad a las políticas de CTeI, formula los lineamientos de políticas e incentivos tributarios mediante el Conpes 3834 de 2015, a través del cual se crean incentivos como deducciones a las empresas privadas que propicien la CTeI, así como las actividades de desarrollo tecnológico, innovación e investigación (D+I+I) en Colombia.

El objetivo central del documento Conpes 3834 fue establecer los lineamientos de política, criterios y condiciones que promuevan el uso efectivo del beneficio tributario de deducción por inversión en proyectos de CTI, a través de la implementación de dichos lineamientos, este instrumento debía contribuir con las metas planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, " *Todos por un nuevo país* " y se esperó cumplir la meta de participación del 1% de las ACTI como proporción del PIB, con un aporte del 50% proveniente del sector privado, en concordancia con el escenario macroeconómico del Plan Nacional de Desarrollo (PND) (Departamento Nacional de Planeación et al., 2015, p.6).

Años más tarde, el gobierno constituye un Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018

“*Todos por un nuevo país*” en el cual se trazan varias estrategias, dentro de las cuales se destacan las siguientes:

La Competitividad e Infraestructura Estratégica, considerando lo importante y necesarias que son para fomentar el crecimiento económico y el desarrollo humano derivados por una mayor integración y conectividad entre los territorios y la nación. Entre los años 2010 al 2014 Colombia ha tenido progresos considerables en la materia, sigue existiendo una porción importante de infraestructura obsoleta y sin mantenimiento, quedando rezagados frente a otros países, ante esto, el gobierno nacional invertirá en infraestructura en los próximos años continuando con el ambicioso programa de infraestructura de transporte de concesiones de cuarta generación (4G). Pero no solamente se necesitan carreteras, ni la responsabilidad es exclusiva del Gobierno nacional, es importante avanzar en materia de competitividad con políticas que van desde la articulación de nuestro sistema de ciencia, innovación y tecnología con la empresa privada hasta mejorar la eficiencia de nuestro sistema judicial. Así, la estrategia de Competitividad e Infraestructura Estratégicas es central para que Colombia se articule a la economía mundial y disfrute de un crecimiento sostenido (Departamento Nacional de Planeación, 2014, p.29).

Dentro de ese mismo Plan de Desarrollo, se establece también fomentar la contribución de la ciencia, tecnología e innovación (CTeI) en el desarrollo de iniciativas empresariales que contribuyan a reducir la inequidad existente entre la población colombiana, no solo mediante el aumento de los ingresos sino también, de la provisión de productos y servicios que permitan mejorar el bienestar de las personas. Es decir que desde la política de CTeI se logre contribuir decididamente por una Colombia equitativa y sin pobreza,

siendo necesario realizar arreglos institucionales, estratégicos y programáticos que apunten a la acción colectiva de las entidades del Gobierno nacional que, como el Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MinCIT), Colciencias, Ministerio de Tecnología, Información y Comunicaciones (MinTIC) y el SENA, quienes tienen a su cargo el diseño e implementación de las políticas de desarrollo social y de CTeI (2014, p.71).

Para el año 2015, el gobierno nacional continúa trabajando en pro de la CTeI y establece, mediante el documento Conpes 3835, la declaración de importancia estratégica del proyecto de apoyo a la formación del capital humano altamente calificado en el exterior. En sí, el documento busca fortalecer la formación del capital humano en otros países a nivel de especializaciones, maestrías y doctorados mediante un convenio firmado entre Colciencias y Colfuturo, buscando que sean muchos los beneficiados con la iniciativa y propiciar un alto impacto en la capacidad productiva, académica del país.

El objetivo del Conpes 3835 fue declarar de importancia estratégica el proyecto de apoyo a la formación del capital humano altamente calificado en el exterior, de conformidad con lo establecido en la Ley 819 de 2003 y el artículo 2.8.1.7.1.2 del Decreto 1068 de 2015. Esto por cuanto la insuficiencia de capital humano altamente calificado en el aparato productivo, en las instituciones de investigación e incluso en el sector público, ha sido diagnosticada recurrentemente como una de las principales causas de los bajos índices de eficacia y productividad laboral en el país. Esta falencia limita las capacidades de la industria y de las instituciones públicas y de investigación para realizar actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) y lograr altos estándares de eficiencia y calidad. Con el objetivo de resolver este problema, el Gobierno nacional ha promovido el

otorgamiento de becas y créditos condonables para la formación de jóvenes profesionales a nivel de maestría y doctorado, tanto en Colombia como en el exterior. La institución que ha promocionado más activamente estas iniciativas ha sido el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), quien, en el marco de esta política, ha establecido alianzas con instituciones públicas y privadas para implementar la estrategia de formación de capital humano de alto nivel (Departamento Nacional de Planeación et al., 2015, p.6).

Años más recientes, en el 2019 el gobierno nacional sancionó la ley 1951 de 2019, en cuyo primer artículo se define que

El objeto de la presente ley, es crear el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de acuerdo a la Constitución y la Ley, para contar con el ente rector de la política de ciencia, tecnología e innovación que genere capacidades, promueva el conocimiento científico y tecnológico, contribuya al desarrollo y crecimiento del país y se anticipe a los retos tecnológicos futuros, siempre buscando el bienestar de los colombianos y consolidar una economía más productiva y competitiva y una sociedad más equitativa (Congreso de la República de Colombia, 2019, p.1).

La Ley 1951 fue derogada por la Ley 2162 del año 2021, la cual contempla la creación del Ministerio en conjunto con la Presidencia de la República y la comunidad científica del país y establece que, a través de la política nacional de CTeI, se conformarían mecanismos que ayuden a elevar el nivel de la investigación científica y social y el desarrollo tecnológico en las diferentes instituciones de educación, dicho Ministerio formulará e impulsará, junto con la Presidencia de la República, la participación de la comunidad científica y la política nacional de

ciencia, tecnología, innovación y competitividad (Congreso de la República de Colombia, 2021, p.1)

A continuación, se resumen algunas de las políticas y acciones en CTeI que se han desarrollado en Colombia y se registran en la tabla 1.

Tabla 1.

Políticas y acciones implementadas para la CTeI en Colombia

Política-Acciones	Norma que se establece	Año	Observaciones
Decreto 2869 de 1968	Se crea Colciencias	1968	Como un fondo de financiamiento de la ciencia, encargado además de financiar, coordinar, difundir y ejecutar programas y proyectos de desarrollo científico y tecnológico
Ley 29 de 1980	Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias.	1980	Se modifica en el año 2009 con la Ley 1286
Documento Conpes 1640 de 1980.	Mediante el cual se da la política de ciencia y tecnología, el cual fue denominado "Plan de Integración Nacional".	1980	
El gobierno inicia con el programa "Difusión y Formación Científico-Tecnológica".	El gobierno inicia con el programa "Difusión y Formación Científico-Tecnológica", coproducción de Colciencias que por más de cinco años generó y divulgó información sobre proyectos de investigación, desarrollo tecnológico con énfasis en la solución de problemas colombianos y su importancia para el desarrollo nacional	1984	
Se realiza el Foro Nacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.	Se obtienen las recomendaciones presentadas por la Asociación Colombiana para el "Avance de la Ciencia" (ACAC), se declara el "Año Nacional de la Ciencia y la Tecnología" y se crea la Misión de Ciencia y Tecnología.	1987	
Mediante el Decreto 1600 de 1988-1990. 1993 se conformó la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, conocida como la Misión de Sabios	Se creó la "Misión de Ciencia y Tecnología", lo cual iría hasta 1990 con el fin de fomentar el desarrollo tecnológico y la investigación científica. Esta misión elaboró un diagnóstico sobre la situación de la educación, la ciencia y el desarrollo tecnológico de Colombia, que puso de relieve el agudo atraso de estas áreas en el país, que se hace evidente al compararse dentro del contexto latinoamericano y, por supuesto, mundial.	1990	

Decretos Ley 393, de 1991	Decreta en el artículo 1°. Modalidades de asociación. Para adelantar actividades científicas y tecnológicas proyectos de investigación y creación de tecnologías, la Nación y sus entidades descentralizadas podrán asociarse con los particulares bajo dos modalidades.	1991	
Decretos Ley, 585 de 1991.	Por el cual se crea el consejo nacional de ciencia y tecnología, se reorganiza el instituto colombiano para el desarrollo de la ciencia y la tecnología-Colciencias- y se dictan otras disposiciones.	1991	Modificado y derogado parcialmente por la Ley 1286 de 2009.
Conpes 2739	Se promulgó el primer documento Conpes de CyT y en 1995 fue creado el Sistema Nacional de Innovación (SIN)	1994	
Decretos 2791 de 1994 y 1475 de 1996.	Mediante el primero se creó la Comisión Nacional de Doctorados y a través del segundo se agregó a esa comisión la responsabilidad sobre las maestrías	1994 -	
Ley 344 de 1996	Mediante la cual se obliga al Sena a destinar parte de sus recursos para el desarrollo de programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo.	1996	
Ley 1286 2009	se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.	2009	
Ley 1286 de 2009 Art. 3.	Incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad del país para dar valor agregado a los productos y servicios de origen nacional y elevar el bienestar de la población en todas sus dimensiones. Entre otros.	2009	
Ley 1286 de 2009 y la Resolución 688 de 2012.	Contempla el marco normativo vigente asociado a la actuación y reconocimiento de los actores del SNCTeI.	2009	
Ley 1819 de 2016	Se generan beneficios para proyectos de carácter científico, tecnológico y de innovación, que consisten en una combinación de una deducción a la renta bruta del 100% de la inversión y un descuento al impuesto de renta del 25% del valor invertido. De modo que, los proyectos en CTeI pueden ser financiados por parte del sector privado, vía beneficios tributarios o a través de fondos públicos, vía recursos del Sistema General de Regalías	2016	
Ley 1951 de 2019	Se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación otorgándole el liderazgo como ente rector del SNCTI e identificando la necesidad de generar articulación con otras instancias del orden nacional como el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), el Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), la Comisión Intersectorial de Propiedad Intelectual (CIPI), y el Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) del Fondo de CTI del SGR	2019	

Ley 1955 de 2019	Establece que el MinCiencias desarrolle estrategias de transferencia y apropiación social de la CTI para la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento. Además, se establece que MinCiencias oriente el fomento de ACTI hacia el mejoramiento de la competitividad, estableciendo vínculos desde el SNCTI, con otros sistemas tales como el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA), el Sistema Nacional Ambiental (SINA), el sistema educativo, entre otros.	2019
------------------	---	------

Fuente: elaboración propia a partir de varios documentos.

Acciones y políticas que implementó el Ministerio de Educación Nacional (MEN) para generar conocimiento, innovación y competitividad en Colombia años 2010 al 2020

Con el propósito de dar a conocer las acciones y políticas del sistema educativo en Colombia, es importante hacer una pequeña introducción sobre la historia y el marco legal que las constituyen. Al respecto de los inicios de la educación, Melo-Becerra et al., hacen mención a las primeras universidades en Colombia que enseñaban a pequeños grupos sociales que podían acceder a la educación y comentan que

La educación superior en Colombia se inicia en el período colonial, y particularmente en los siglos XVI Y XVII, con la fundación en Bogotá de las universidades Santo Tomás, San Francisco Javier, hoy Pontificia Universidad Javeriana, y el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Estas instituciones educativas concentraron sus actividades en la enseñanza de teología, filosofía, jurisprudencia y medicina. Durante ese período, el acceso a la universidad estuvo limitado a un grupo de estudiantes pertenecientes a órdenes religiosas y familias españolas o criollas con buena posición social (Rodríguez y Burbano 2012). Durante la colonia también se fundaron algunos colegios de estudios superiores y otras universidades en Cartagena, Popayán, Mompox y Medellín (2017, pp.64-65).

El Ministerio de Educación Nacional fue creado por el Consejo Nacional Legislativo en el año 1886, mediante la Ley 7ª, modificado por el Decreto 088 del 2000 y su principal papel hoy día es

Dirigir la educación de conformidad con los preceptos constitucionales, formula y adopta las políticas, planes, programas y proyectos que orientan al sector hacia el cumplimiento de los fines y objetivos de la educación previstos en la ley. Además, tiene los siguientes objetivos:

1. Procurar que la educación forme al colombiano en el respeto a los valores que defienden la convivencia, los derechos humanos, la paz y la democracia, y en la práctica del trabajo y la recreación, para lograr el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y la protección del ambiente.
2. Velar por la calidad de la educación, mediante el ejercicio de las funciones de regulación, inspección y evaluación, para lograr la formación moral, espiritual, afectiva, intelectual y física de los colombianos.
3. Garantizar el adecuado cubrimiento del servicio público de la educación con la participación de las entidades territoriales, la sociedad y la familia.
4. Promover la formación integral de los colombianos, considerando la prevalencia del derecho fundamental de los niños a la educación, la educación de las personas con limitaciones físicas o mentales, o con capacidades excepcionales, y la educación de los grupos étnicos en el respeto y desarrollo de su integridad cultural.
5. Impulsar y promover el potencial del talento humano, como elemento fundamental para lograr procesos de desarrollo sostenible en el país. (Ministerio de Educación Nacional, 2000, p.3)

Por otra parte, en el año 1992 se crea el Consejo Nacional de Educación Superior (CESU) a través de la Ley 30, como

Un organismo del Gobierno Nacional vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con funciones de coordinación, planificación, recomendación y asesoría, y sus funciones están orientadas a proponer al Gobierno Nacional:

- a) Políticas y planes para la marcha de la Educación Superior.
- b) La reglamentación y procedimientos para:
 1. Organizar el Sistema de Acreditación.
 2. Organizar el Sistema Nacional de Información.
 3. Organizar los exámenes de estado.
 4. Establecer las pautas sobre la nomenclatura de títulos.
 5. La creación de las instituciones de Educación Superior.
 6. Establecer los requisitos de creación y funcionamiento de los programas académicos.
- c) La suspensión de las personerías jurídicas otorgadas a las instituciones de Educación Superior.
- d) Los mecanismos para evaluar la calidad académica de las instituciones de Educación Superior y de sus programas. (Consejo Nacional de Educación Superior, 2021, párr.1-3)

El Ministerio de Educación Nacional (2003), por medio del Decreto 2230 de 2003, creó la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de Calidad de la Educación Superior (CONACES) como

Órgano de asesoría y coordinación sectorial perteneciente al Sector Administrativo de la Educación, donde sus competencias están relacionadas con el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior y por ello, se encarga de la evaluación del

cumplimiento de los requisitos para la creación de instituciones de educación superior, su cambio de carácter académico, redefinición, creación de seccionales y reconocimiento como universidades, así como también le corresponde evaluar que los programas académicos cumplan con las condiciones de calidad para su oferta y desarrollo, y emitir el respectivo concepto sobre la procedencia del otorgamiento o renovación del registro calificado (párr.1)

En 1990 se posesiona el presidente César Gaviria y se convoca una Asamblea Constituyente, mediante la cual se expide la Constitución Política de 1991,

En ella se consagra la libertad de enseñanza y se reconoce la educación como un derecho y un servicio público que puede ser prestado por el Estado o por los particulares. De esa misma manera, para asegurar la calidad del sistema educativo, se le atribuyó al Estado la función de inspección y vigilancia. La Constitución del 91, también garantizó la autonomía universitaria y constituyó que las universidades podrían expedir sus propios estatutos (Melo-Becerra et al., 2017, p.67).

En el año 1992 se expide la Ley 30, en la cual el gobierno colombiano deja ver que no ha sido ajeno a la proclamación de la importancia que tiene la educación superior en la sociedad, y en sus primeros cinco artículos establece los siguientes aspectos que son conveniente destacar

Artículo 1o. La Educación Superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional.

Artículo 2o. La Educación Superior es un servicio público cultural, inherente a la finalidad social del Estado.

Artículo 3o. El Estado, de conformidad con la Constitución Política de Colombia y con la presente Ley, garantiza la autonomía universitaria y vela por la calidad del servicio educativo a través del ejercicio de la suprema inspección y vigilancia de la Educación Superior.

Artículo 4o. La Educación Superior, sin perjuicio de los fines específicos de cada campo del saber, despertará en los educandos un espíritu reflexivo, orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertad de pensamiento y de pluralismo ideológico que tenga en cuenta la universalidad de los saberes y la particularidad de las formas culturales existentes en el país. Por ello, la Educación Superior se desarrollará en un marco de libertades de enseñanza, de aprendizaje, de investigación y de cátedra.

Artículo 5o. La Educación Superior será accesible a quienes demuestren poseer las capacidades requeridas y cumplan con las condiciones académicas exigidas en cada caso (Congreso de la República de Colombia, 1992, p.1).

En esa misma forma, Melo-Becerra et al., hacen referencia a que

Mediante la Ley 30 también se definió el estatuto del personal docente y las normas sobre la administración del presupuesto y del personal de las instituciones oficiales, se garantizó el ejercicio de la autonomía y el gobierno universitario, permitiendo a las instituciones el nombramiento de sus directivas y la creación de sus propios programas académicos. Por otro lado, la ley fijó las condiciones que orientan el funcionamiento de las instituciones privadas. Con esta ley se establecieron como órganos rectores al Ministerio de Educación Nacional (MEN) y al Consejo Nacional de Educación Superior (CESU). Dentro del CESU se incluyó la organización del Sistema Nacional de Acreditación, como una estrategia para

el mejoramiento de la calidad de la educación superior y del Sistema Nacional de Información (2017, p.67).

Como se evidencia, el Estado ha venido gestionando, mediante diferentes estamentos públicos, varias acciones orientadas hacia una política alcanzable y medible en CTeI para el fomento de la educación superior con un carácter altamente científico, capaz de lograr el desarrollo de tecnologías y procesos innovadores. Para tal propósito, en el año 2021, el gobierno vuelve a avanzar en el desarrollo de un nuevo Conpes, el Conpes 4069 que irá hasta el año 2031, en el cual se reconoce que

La CTeI es crucial para atender los retos sociales, ambientales, y económicos, de las sociedades modernas (Schot & Steinmueller, 2018; Pérez, 2014). La nueva realidad generada por el COVID-19 expone la relevancia de la CTeI para responder efectivamente a los retos que tenemos como país (Banco Interamericano de Desarrollo -BID, 2020). Además, la CTeI es un factor fundamental para el crecimiento económico de largo plazo (Fagerberg & Verspagen, 2002), así como un vehículo crucial para favorecer el cambio tecnológico de los países, y de esta forma, mejorar el bienestar social y mover la frontera de productividad global (OCDE, 2018) (Departamento Nacional de Planeación et al., 2021, p.10).

Así mismo, en el documento Conpes referido, se establece que el objetivo principal es buscar la consolidación de una sociedad de conocimiento y por ello plantea acciones en varios ejes estratégicos, principios y enfoques de tal manera que contempla

Acciones en siete ejes estratégicos, ocho principios, y tres enfoques, que fueron construidos a partir del análisis de documentos previos de política de CTeI y de los comentarios de los actores del Sistema Nacional de CTeI (SNCTI). De los siete ejes estratégicos, cuatro son

constitutivos del SNCTI, a saber: (i) el fomento a vocaciones y empleo en CTeI; (ii) la generación de conocimiento; (iii) el uso del conocimiento, y (iv) la apropiación del conocimiento. Los tres ejes restantes constituyen elementos habilitantes para el funcionamiento del SNCTI, y son: (v) potencialidades regionales, sociales, e internacionales; (vi) factores dinamizadores del SNCTI, y (vii) recursos financieros (Departamento Nacional de Planeación et al., 2021, p. 11).

Estado actual de la educación superior en Colombia en cuanto acceso, cobertura y evolución de graduados entre los años 2010 al 2020

La UNESCO reconoce que la educación es un componente fundamental para la equidad social y juega un papel fundamental en el desarrollo económico de las naciones, por tanto, manifiesta que

La educación transforma vidas, construye la paz, erradica la pobreza e impulsa el desarrollo sostenible; sin embargo, un número considerable de personas no recibe educación debido a la discriminación que impide el acceso a la educación superior o a la falta de igualdad de oportunidades. Si se niega el acceso universal a la educación superior o se deja sin abordar, algunas poblaciones tendrán dificultades académicas o abandonarán los estudios, las lagunas de aprendizaje pueden agravarse o ampliarse con el tiempo, los estudiantes pueden graduarse sin estar preparados para matricularse y tener éxito en un programa de grado postsecundario, o los estudiantes pueden no poder participar en determinados cursos, programas escolares, actividades extracurriculares o deportes, entre otros resultados indeseables (2020, p.21).

Autores como Melo-Becerra et al., manifiestan al respecto de las instituciones de educación superior, que para el año 2015 se contaba con

290 instituciones, de las cuales 83 corresponden a universidades, 120 a instituciones universitarias, 51 a instituciones tecnológicas y 37 a instituciones técnicas. Del total de entidades, 62 son oficiales, 207 privadas y 19 de régimen especial. Durante los últimos años, el número de instituciones universitarias fue el que más cambios registró al ascender de 82 en el año 2000 a 119 en el 2015. En este mismo período, el número de universidades aumentó en 10 y el de las instituciones tecnológicas en 4. El número de instituciones técnicas, por el contrario, disminuyó en 7 puntos (2017, p.73-74).

La información de las instituciones de educación superior se registra en la tabla 2 que se presenta a continuación

Tabla 2.

Instituciones de educación superior año 2000 al 2015

Año	Instituciones técnicas	Instituciones tecnológicas	Instituciones universitarias	Universidades	Total
2000	44	47	82	73	246
2001	44	49	84	73	260
2002	43	47	104	73	267
2003	42	49	110	80	281
2004	42	48	106	80	276
2005	41	50	106	80	277
2006	41	49	105	80	275
2007	42	51	106	80	279
2008	42	53	109	80	284
2009	42	55	113	80	290
2010	42	55	115	80	292
2011	39	54	115	80	288
2012	37	50	120	81	288
2013	37	50	120	82	289
2014	37	51	120	82	290
2015	37	51	119	83	290

Fuente: Melo-Becerra et al., (2017, pp.73-74).

Nota: entre los años 2010 – 2015 el aumento se vio en las instituciones universitarias y las universidades.

Pasados unos años, se evidencia que las Instituciones de Educación Superior-IES durante los años 2018 y 2020 solo hicieron un incremento de una entidad oficial en el año 2020 pasando de 84 a 85 y las privadas se mantuvieron en 214 según la sumatoria que presenta el MEN en universidades, instituciones universitarias, instituciones tecnológicas e instituciones técnicas profesionales. Esta información se incluye en la tabla 3 que se observa enseguida.

Tabla 3.

Distribución de las IES en Colombia entre los años 2018 y 2020

Tipología Institucional	Oficiales	Privadas	Total
Universidades	33	53	86
Instituciones Universitarias	31	103	134
Instituciones Tecnológicas	11	37	48
Instituciones Técnicas-Profesionales	9	21	30
Total	84	214	298

Fuente: Observatorio Universidad Colombiana (2019, párr.1).

De otra parte, haciendo referencia al tema del acceso a la universidad (UNESCO 2020) expresa

El acceso universal a la educación superior, sin discriminación ni exclusión, es la piedra angular del derecho a la educación. Sin embargo, sigue siendo una preocupación mundial.

Si bien la percepción de la importancia de la educación para el desarrollo está

umentando en general, la injusta distribución de las oportunidades educativas ha suscitado una atención internacional sostenida, ya que actúa como un inconveniente para el logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) y del resto de los ODS. El acceso universal a la enseñanza superior está en consonancia con la meta 4.3 del ODS, que prevé que para el año 2030 se debe garantizar la igualdad de acceso de todas las mujeres y los hombres a una enseñanza técnica, profesional y terciaria asequible y de calidad, incluida la universidad (p.20).

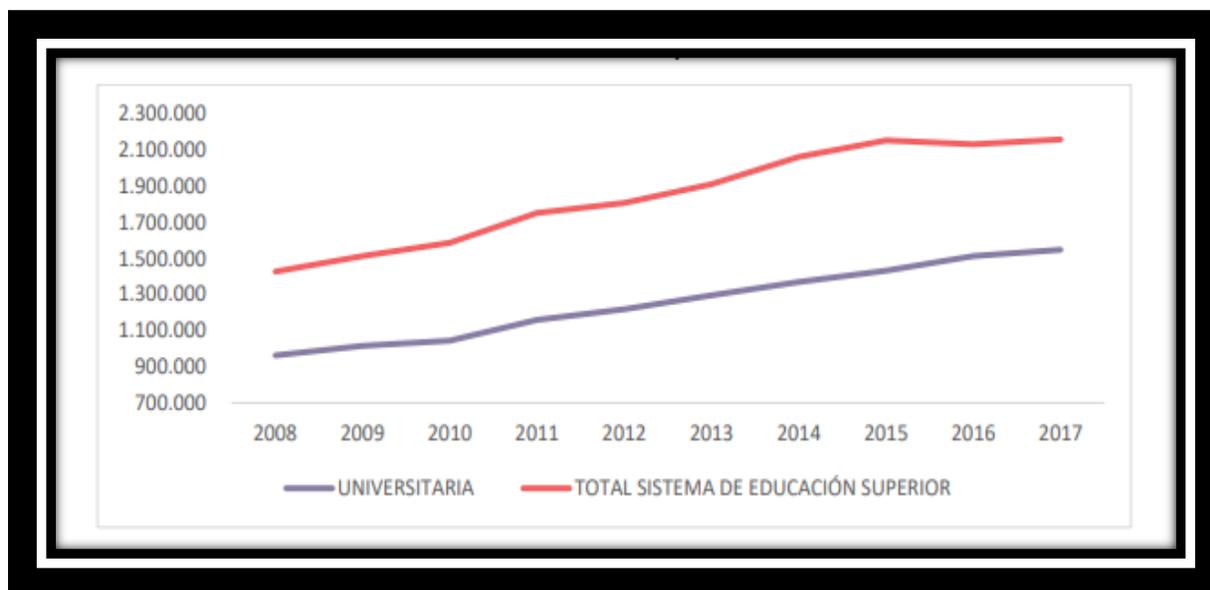
En este contexto es importante mencionar que el documento de medición de educación presenta un modelo de indicadores de desempeño (MIDE 2018) y hace referencia al aumento de las matrículas entre los años 2008 y 2017 y demuestra que

Las matrículas han aumentado en un 61%, pasando de tener un total de 963.167 estudiantes matriculados en el primer semestre de 2008 a 1.548.485 en el primer semestre de 2017; este crecimiento se ha visto afectado por el crecimiento de la matrícula en todo el sistema de educación superior, la cual ha aumentado en un 51% durante el mismo periodo. En adición a ello, la participación de la matrícula universitaria en la de todo el sistema de educación superior ha aumentado considerablemente, pasando de tener un 67% en 2008 a un 73% en el año 2017 y superando la participación de la formación técnica y tecnológica, que en conjunto han tenido una participación que ha oscilado entre el 32% y el 28% (Mejía et al., 2018, p.6).

A continuación, en la figura 2, se presenta la evolución que ha tenido la matrícula de pregrado universitario en Colombia, como aumentó en el año 2017 y como se ha visto afectada frente a la matrícula en todo el sistema educativo.

Figura 2.

Evolución de la matrícula de pregrado universitario vs matrícula de pregrado Sistema de Educación Superior entre el año 2008 al 2017.



Fuente: Mejía et al., (2018, p.7).

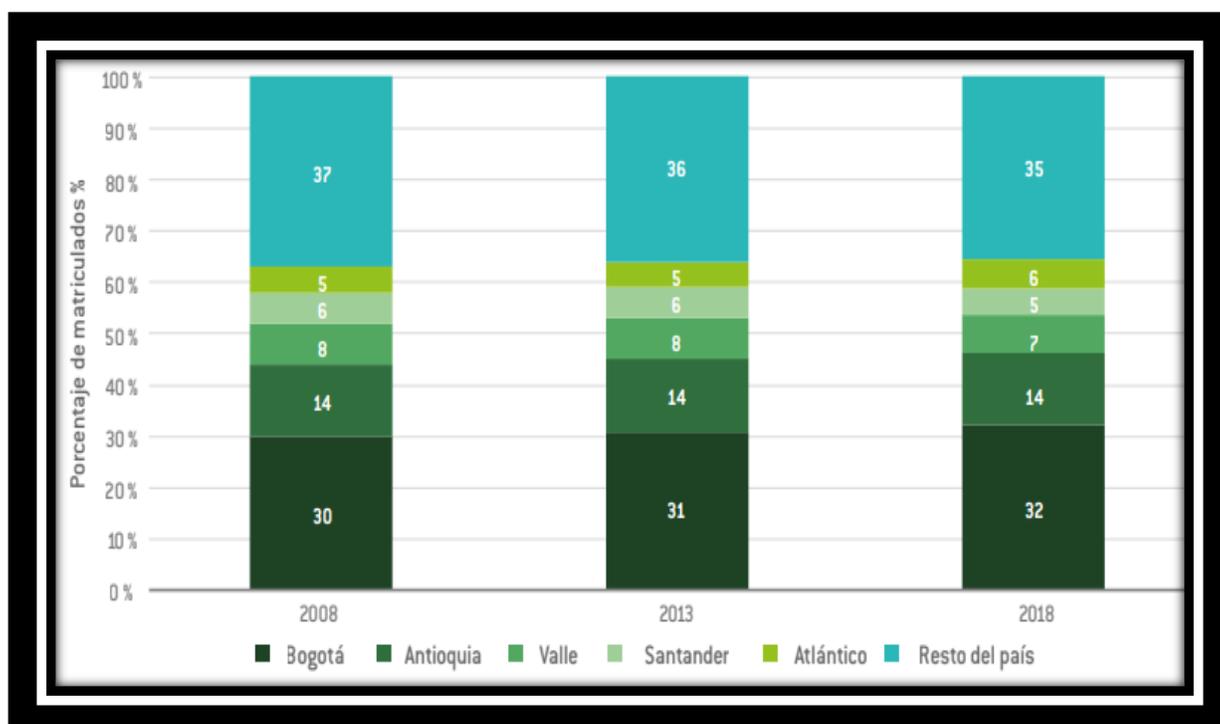
Por otra parte, el acceso a la universidad se ve reflejado en la cantidad de matrículas que se generan en la educación superior, es visible que Colombia se mantiene en un porcentaje de muy poca rotación en cuanto a la cantidad de estudiantes que ingresan a la educación superior, por ello en el informe de competitividad (2019-2020) se evidencia que

En Colombia la matrícula para la educación superior está altamente concentrada en las grandes ciudades, ha sido poco el progreso en términos de descentralización entre 2008 y 2018. De acuerdo con las cifras del Sistema Nacional de Información Superior - SNIES, Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca, Atlántico y Santander concentran el 65 % de la matrícula en educación superior, siendo Bogotá y Antioquia las regiones con los porcentajes más altos de matriculados con respecto al total (32 % y 14 %, respectivamente) (Consejo Privado de Competitividad, 2019, p.185).

En la figura 3 se demuestra como estuvo distribuida la matrícula de educación superior en Colombia durante los años 2008-2013-2018

Figura 3.

Distribución de la matrícula total en educación superior años 2008-2013-2018



Fuente: Consejo Privado de Competitividad (2019, p.185).

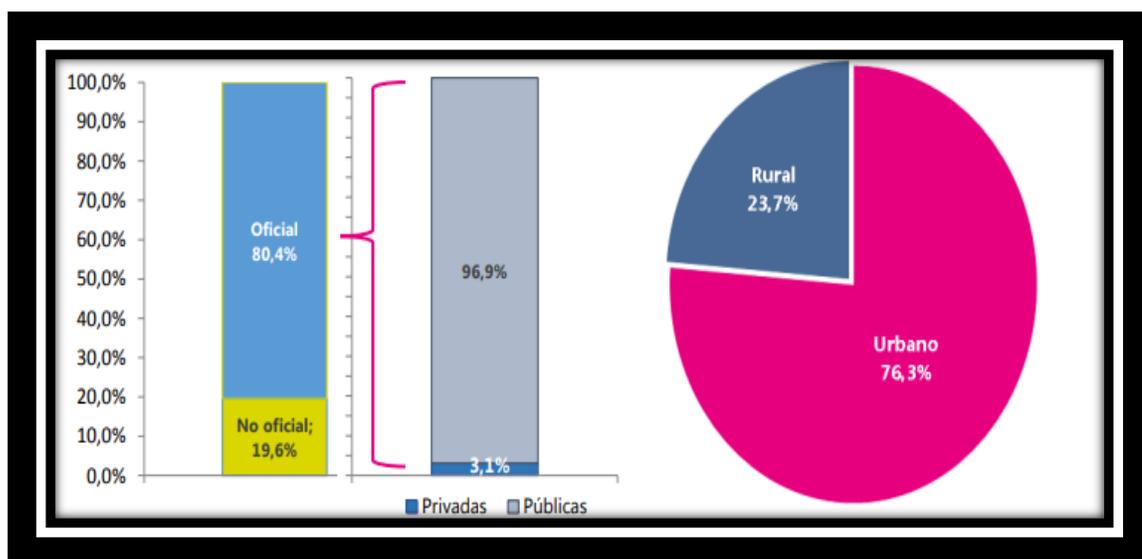
De acuerdo con esta información, los matriculados en el sistema de educación superior en Colombia han ido en aumento durante los últimos años. Según el DANE (2019), se evidencia que En el año 2019, la matrícula nacional fue de 10.036.440 alumnos, superior en 1,2% respecto a la matrícula de 2018, hubo 119.894 alumnos más, en el sector oficial la matrícula total fue de 8.074.1381 y para el sector no oficial de 1.962.302, con una participación de 80,4% y 19,6%, respectivamente. Del total de alumnos matriculados en

el sector oficial, el 96,9% asistieron a sedes educativas de carácter público y el 3,1% a sedes educativas de carácter privado (p.3).

En la figura 4 se da a conocer el comportamiento de la matrícula para el año 2019, tanto del sector oficial como del sector privado.

Figura 4.

Distribución porcentual de alumnos matriculados por sector total nacional 2019 y distribución porcentual de alumnos matriculados por zona total nacional 2019



Fuente: DANE (2019, p.3).

En la tabla 4 se demuestra como estuvo la matrícula por departamentos para el año 2019 en Colombia en comparación con el año anterior 2018.

Tabla 4.

Alumnos matriculados por departamentos Total nacional 2018 – 2019

Departamento	2018	2019	Variación (%)
Total nacional	9.916.546	10.036.440	1,2
Bogotá, D.C.	1.308.383	1.300.457	-0,6
Antioquia	1.242.423	1.244.312	0,2
Valle del Cauca	811.489	808.212	-0,4
Cundinamarca	604.588	618.286	2,3
Atlántico	534.739	558.638	4,5
Bolívar	496.947	523.502	5,3
Santander	439.395	439.399	0,0
Córdoba	420.447	418.993	-0,3
Magdalena	360.898	373.602	3,5
Norte de Santander	321.219	335.233	4,4
Resto departamentos	3.376.018	3.415.806	1,2

Fuente: DANE (2019, p.4).

Nota: en el año 2019, la matrícula nacional fue de 10.036.440 aumentando en 119.894 alumnos.

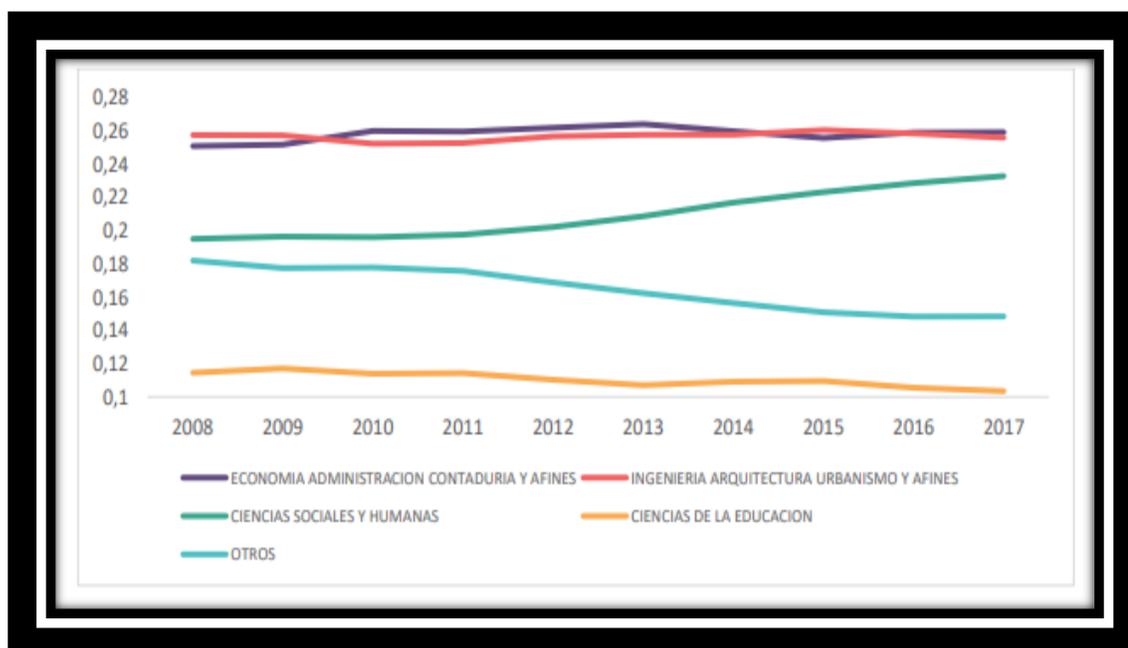
En general, la matrícula universitaria presenta un constante ir y venir en el número de estudiantes que logran hacerlo, quienes tienen preferencias por ciertas carreras orientadas a áreas de conocimiento tal como se evidencia en la figura 5 del documento metodológico MIDE Universitario.

Los programas de pregrado universitario que cuentan con mayor número de matriculados son aquellos que pertenecen a las áreas del conocimiento de Economía, Administración, Contaduría y Afines e Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines, las cuales han mantenido una participación mayor al 25% dentro de toda la matrícula universitaria de

2008 a 2017, seguidos de los programas pertenecientes al área del conocimiento de Ciencias Sociales y Humanas y ciencias de la educación, cuya participación ha oscilado entre el 19% y 23% y el 11.5% y 10.3% respectivamente en el mismo periodo de tiempo (Mejía et al., 2018, p.7).

Figura 5.

Participación en matriculas de pregrado universitario por áreas del conocimiento.



Fuente: Mejía et al., (2018, p.7).

Al profundizar en el tema de cobertura de la educación superior en Colombia, para Melo-Becerra et al., se hace evidente que

Gran parte del aumento reciente del número de matriculados tiene origen en la expansión de cupos para educación técnica y tecnológica, que pasaron de 152.324 en el 2000 a 713.500 en el 2014. Este incremento refleja la política de educación superior durante la última década, la cual dio prioridad a este tipo de formación. En efecto, mientras la tasa de

cobertura en educación técnica y tecnológica ascendió del 4,0% en el 2000 al 16,3% en el 2015, en el nivel profesional esta tasa aumentó del 18,7% en el primer año al 32,7% (2017, pp.70-71).

En la tabla 5 se dan a conocer los datos de cobertura correspondiente al periodo 2010 a 2015.

Tabla 5.

Matrícula y tasa bruta de cobertura educación superior a nivel de pregrado 2010 al 2015

Año	Matrícula				Tasa bruta de cobertura%			
	Profesional	Part.%	Técnica y tecnológica	Part.%	Total	Profesional	Técnico y tecnólogos	Total
2000	720.756	82,6	152.324	17,4	873.079	17,8	4	22,7
2001	737.330	81	172.862	19	910.191	19,2	4,5	23,7
2002	754.570	80,5	183.319	19,5	937.889	19,6	4,8	24,4
2003	781.043	78,4	215.285	21,6	996.688	20,1	5,5	25,6
2004	799.808	75,2	263.375	24,8	1.063.183	20,3	6,7	27
2005	842.482	74	295.290	26	1.137.772	21,1	7,4	26,4
2006	872.902	71,8	347.052	28,4	1.219.954	21,5	8,5	30
2007	911.701	68,8	394.819	30,2	1.306.520	22,1	9,6	31,7
2008	961.985	67,5	432.646	32,5	1.424.631	23	11,1	34,1
2009	1.011.021	67,7	482.505	32,3	1.493.525	23,9	11,4	35,3
2010	1.045.570	65,8	342.358	34,2	1.578.928	24,4	12,7	37,1
2011	1.159.335	65,8	603.145	34,2	1.762.480	26,8	14	40,8
2012	1.208.536	66,2	622.746	33,8	1.841.282	28,1	14,3	42,4
2013	1.291.872	66,9	638.499	33,1	1.930.371	30,5	15	45,5
2014	1.365.301	66,4	691.558	33,6	2.056.859	31,2	15,8	47
2015	1.428.943	66,7	713.500	33,3	2.142.443	32,7	16,3	48

Fuente: Melo-Becerra et al., (2017 p.71).

Nota: la tasa de cobertura entre los años 2010 al 2015 pasó de un 37,1% a 49,0%.

Por otra parte, en este ámbito, el Consejo Privado de Competitividad (CPC) manifiesta que

La cobertura en educación superior también ha presentado un aumento considerable, de acuerdo con los datos de Mineducación, la cobertura bruta pasó de 34,1 % a 52 % entre 2008 y 2018. Este aumento se debe principalmente al incremento en la matrícula en el nivel universitario cuyo aporte a la cobertura total pasó de 23,0 puntos a 36 puntos. en los últimos 10 años y en segundo lugar al aporte hecho por el SENA, el cual, a corte de 2017, representa alrededor del 20 % de la matrícula total. Por otro lado, la matrícula total en instituciones de educación para el trabajo y desarrollo humano (ETDH) fue de 525.377 en 2018 (2019, p.182).

A continuación, en la figura 6, se evidencia el comportamiento de la cobertura entre la década de 2008 al 2018 en Colombia.

Figura 6.

Tasas de cobertura por nivel educativo. Colombia, 2008-2018



Fuente: Consejo Privado de Competitividad (2019, p.182).

Como se observa, del 24,4% de cobertura universitaria que existía en 2010, se pasó al 36,2% en 2018.

Para el año 2020 se desarrolla en el mundo el virus del COVID-19, lo que ocasiona una crisis en el sector de la educación debido a las medidas de aislamiento obligatorio que debieron implementarse. Las universidades no fueron la excepción, en el informe de competitividad del año 2020, el Consejo Privado de Competitividad manifiesta que

La tasa de cobertura bruta en educación superior en Colombia es similar al promedio de América Latina, pero se encuentra 23 puntos porcentuales por debajo del promedio de las economías de la OCDE y la matrícula en programas de pregrado y posgrado en la

modalidad virtual pasó de representar el 0,6 % del total en 2010 a 9,2 % en 2019 (2020, p.183).

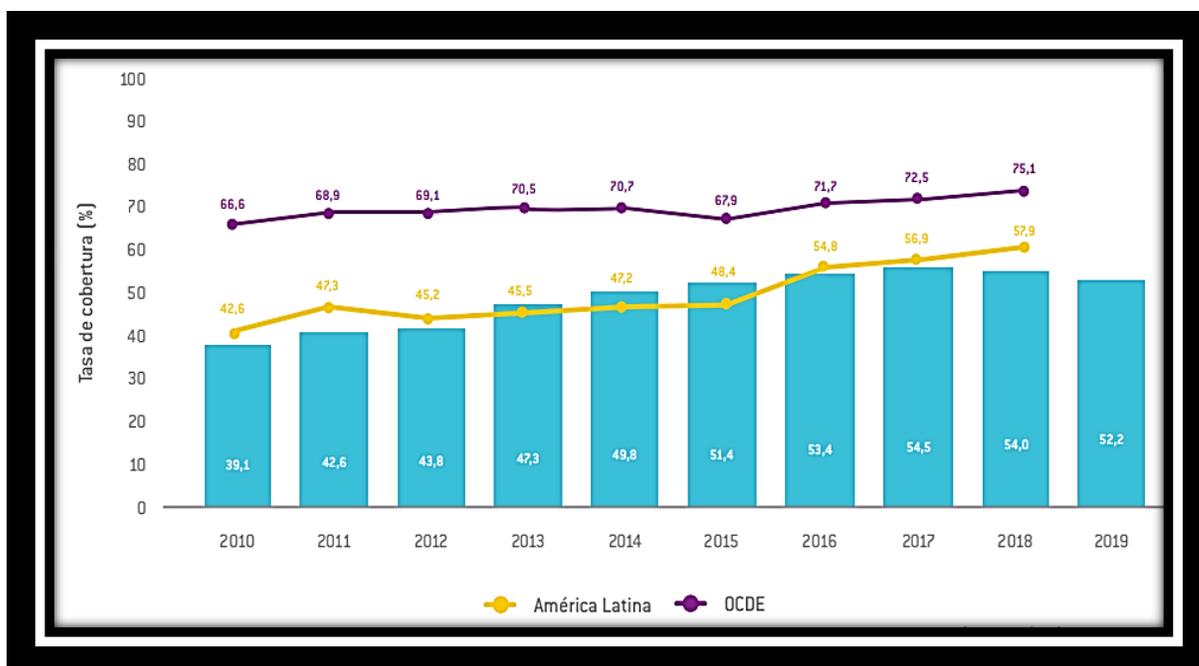
En cuanto al año 2020, se encuentra que la cobertura en educación en Colombia bajó y se evidencia en los 23,5 puntos porcentuales que tiene por debajo de los países de la economía de la OCDE, así

La tasa de cobertura en educación superior en Colombia fue de 51,6 %, que representa 23,5 puntos porcentuales por debajo del promedio de las economías de la OCDE, que están en el 75,1 %. La tasa de cobertura ha aumentado de manera considerable en las últimas décadas; no obstante, en los últimos años se observa una reversión en la tendencia. Así, pasó de 39,4 % en 2010 a 54,4 % en 2017, lo que equivale a un crecimiento anual acumulado de 5,3 % en el número de estudiantes matriculados. Sin embargo, la cobertura ha disminuido de manera sostenida desde entonces hasta ubicarse en 51,6 % en 2020, Esto representa una disminución de 100.157 estudiantes matriculados entre 2017 y 2020 (Consejo Privado de Competitividad, 2020, p.186).

Por su parte, la tasa de cobertura en la educación superior del país en el periodo 2010 – 2020 se describe en la figura 7.

Figura 7.

Tasas de cobertura en educación superior (%). Colombia 2010-2020



Fuente: Consejo Privado de Competitividad (2020, p. 186).

Se evidencia que entre los años 2010 y 2019, la tasa de cobertura pasó de 39,1 % a 52,2%, con incrementos tanto en la matrícula universitaria que en 2019 representó el 70% de la matrícula total como en el nivel tecnológico (Consejo Privado de Competitividad 2020, p.186).

Por su parte, como en su informe del año 2020, el Consejo Privado de Competitividad expresa que

Se anticipa que el ritmo de desaceleración en cobertura en la educación posmedia se profundice por efectos de la crisis por el COVID-19. Según Abadía et al., (2020), la pandemia limitará el acceso a la educación superior como consecuencia de la disminución en los ingresos de los hogares, aumentará la deserción y afectará la calidad de las clases impartidas debido al paso acelerado que tuvieron que dar las IES hacia la educación virtual (Consejo Privado de Competitividad, 2020, p.186).

Acciones adelantadas entre 2010 y 2020 por las alianzas entre universidades y empresas para posicionar a Colombia como país altamente competitivo

Antes de profundizar en este apartado, es importante hacer referencia acerca de la importancia que tiene la formación del capital humano en Colombia, considerándolo después de ver el comportamiento del acceso, oferta y cobertura que tienen en el país los profesionales después de haber culminado sus estudios de pregrado. En particular, porque este es factor determinante para establecer alianzas entre los sectores educativos de nivel superior en postgrados (Maestrías y Doctorados) y las organizaciones con miras hacia la competitividad.

Frente a eso, Rengifo-Millán cita a otros autores que se enfocan en la importancia que ejercen los cambios políticos, tecnológicos y culturales de la sociedad actual y expresa que Carnoy y Castells (2001), López-Segrera (2003, 2006), Abélès (2008), Mundy (2005), y Tomás (2003), manifiestan que los cambios económicos, políticos, tecnológicos y culturales de la sociedad contemporánea se consideran cada día un motor del desarrollo, por lo cual las IES se han visto sometidas a una serie de exigencias en sus relaciones con la sociedad, con el Estado y con los sectores productivos. Clark (2000) señala que, en la discusión sobre las demandas del contexto, el cambio en las universidades y el rol del Gobierno deben responder de una manera gradual y controlable, orientada por el crecimiento exponencial del conocimiento (2015, p.811).

Así mismo, Rengifo- Millán (2015, p.812) cita lo que plantean Neave (2001), Crespo (2003, 2004), Delgado (2004) y Marginson (2007) al respecto de la importancia de la universidad en los temas de globalización, quienes manifiestan que

De acuerdo con las demandas de la globalización y las nuevas tecnologías, las relaciones de la universidad con el mundo exterior, es decir con la sociedad, con el Estado y con la

empresa, descritas en las posturas planteadas por y revelan algunas de las principales características como las siguientes:

- a. Universidades vinculadas con el entorno productivo: el sector de la ciencia, de la innovación y la tecnología, lo cual significa según (Crespo et al., 2003), que universidad, industria y Estado, cambian sus anteriores roles por los de impulsores. En consecuencia, se debe estimular el emprendimiento entre el estudiantado y los egresados y egresadas.
- b. Universidades con diversificación de fuentes de financiamiento: cuyas estrategias crean programas de consultorías, asesorías, participación en investigación y desarrollo de productos y servicios.
- c. Con procesos de reforma académica y desarrollo de la investigación: (Clark 2000), sostiene que es necesario priorizar la investigación en las universidades, y para lograrlo es importante involucrar a los individuos jóvenes como semilleros.
- d. Universidades con nuevos sistemas de información y canales de comunicación: (Marginson et al., 2007), afirman que las IES se han convertido en el centro de los cambios radicales. De ahí que se requiera de una comunicación efectiva entre la comunidad universitaria.

Por otra parte, MINCIENCIAS en el año 2019 en su informe de rendición de cuentas, inició la implementación con éxito de las “convocatorias públicas, abiertas y competitivas”, dando garantías en la transparencia del proceso, la idoneidad de los actores y la calidad técnico-científica de las propuestas, estos mecanismos fueron dispuestos en el “Plan Bienal de Convocatorias”, a través del cual se dio apertura a nueve (9) convocatorias, cuyo avance se muestra a continuación

- Becas de excelencia doctoral Bicentenario, primer corte con 2.336 postulaciones y 56 IES participantes. En 2019 se beneficiarán 493 profesionales para cursar sus estudios de doctorado en el país.
- Fortalecimiento Institucional y de investigación de las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas. En el primer corte se recibieron 269 propuestas de alianzas (33 alianzas apoyadas), participaron 65 IES, 262, con un monto total solicitado al SGR de \$ 387.495 millones.
- En la convocatoria de Apropiación Social, se registran 37 proyectos apoyados en el país (Antioquia, 12 proyectos; San Andrés Islas, 4 proyectos; Cesar y Córdoba cada uno con tres proyectos; Cauca, La Guajira, Tolima, Casanare, Santander y Cundinamarca cada uno con dos proyectos; y Sucre, Risaralda y Valle del Cauca cada uno con un proyecto). Los recursos solicitados alcanzan los \$145.171 millones.
- En la convocatoria de Innovación, los resultados publicados el 20 de diciembre, muestran como resultados la aprobación de 124 proyectos presentados por 21 departamentos (incluido Bogotá D.C.). De los 124 proyectos aprobados, los departamentos con mayor número fueron: Antioquia con 37 proyectos, Cundinamarca con 14 proyectos, Magdalena con 12 proyectos, Santander con 8 proyectos, Sucre y Atlántico cada uno con 6 proyectos. Los 124 proyectos corresponden al resultado de los cuatro mecanismos definidos de la convocatoria.
- La convocatoria de Fortalecimiento Territorial en CTeI, el 26 de noviembre, evaluando 22 propuestas presentadas; en listado preliminar de elegibles se registraron 15 propuestas.

- La convocatoria de Investigación y desarrollo (I+D) cerró el 26 de noviembre de 2019 y tiene programado publicar resultados definitivos el 31 de marzo de 2020.
- La convocatoria de Formación de alto nivel (maestrías y estancias posdoctorales), cerró el 26 de noviembre y recibió 89 propuestas con un monto solicitado por \$65.387 millones.
- La convocatoria de Becas de excelencia doctoral del Bicentenario (segundo corte) abrió el 02 de septiembre de 2019; al cierre a de esta segunda fase se recibieron 2.248 propuestas que se encuentran en evaluación.
- Fortalecimiento IES públicas. Esta convocatoria dirigida a Instituciones de Educación Superior (IES) públicas colombianas para el fortalecimiento de sus capacidades institucionales y de investigación en CTeI, cerró el 09 de diciembre de 2019 con un total de 83 propuestas presentadas y montos solicitados por \$203.797 millones. (2019, pp.13-14)

Así mismo, al respecto de la relación entre universidad y la empresa es importante tener en cuenta lo que expresa Orizaga cuando afirma que

Mediante la Cadena de Valor en Gestión del Conocimiento y la Innovación se pretende formar investigadores, consultores y docentes que asuman el desafío de fortalecer sus talentos e impulsar su interés por aprender nuevas habilidades y competencias, que les permitan entender la complejidad de los procesos de articulación de las instituciones de mercado, que contribuyan al diseño de modelos estratégicos de cooperación y competitividad para atrapar las oportunidades que generan las turbulencias de mercado (2013, p. 4).

En tal virtud, es conveniente comentar que, Colombia es un país que tiene un enorme vacío en el primer eslabón de la cadena de valor del conocimiento. Es por ello por lo que

El compromiso del gobierno con las instituciones, para dar inicio a las primeras etapas de generación y transferencia de conocimiento que se requieren para fomentar la producción y la innovación de productos, ha ido formulando acciones mediante los documentos, uno de ellos es el Conpes 3835 de 2015 que trata sobre la “Declaración de importancia estratégica del proyecto de apoyo a la formación del capital humano altamente calificado en el exterior,” el cual, mediante los análisis realizados en el estado de la universidad y la empresa en Colombia frente a la escasa participación del talento humano en procesos de formación en maestrías y doctorados, encuentra que la raíz de esto por cuanto la insuficiencia de capital humano altamente calificado en el aparato productivo, en las instituciones de investigación e incluso en el sector público, ha sido diagnosticada recurrentemente como una de las principales causas de los bajos índices de eficacia y productividad laboral en el país. Esta falencia limita las capacidades de la industria y de las instituciones públicas y de investigación para realizar actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) y lograr altos estándares de eficiencia y calidad (Departamento Nacional de Planeación et al., 2015, p.6).

Sin embargo, los esfuerzos han sido escasos y el Estado es consciente de ello y reconoce la gran distancia que separa a Colombia de otros países de América Latina y, a través del Conpes 3835, expresa que

La brecha de capital humano altamente calificado es aún amplia en comparación con otras economías de América Latina. Es así como en el año 2012 el país registró 189,3 graduados de maestría por millón de habitantes, lo cual se encuentra por debajo del

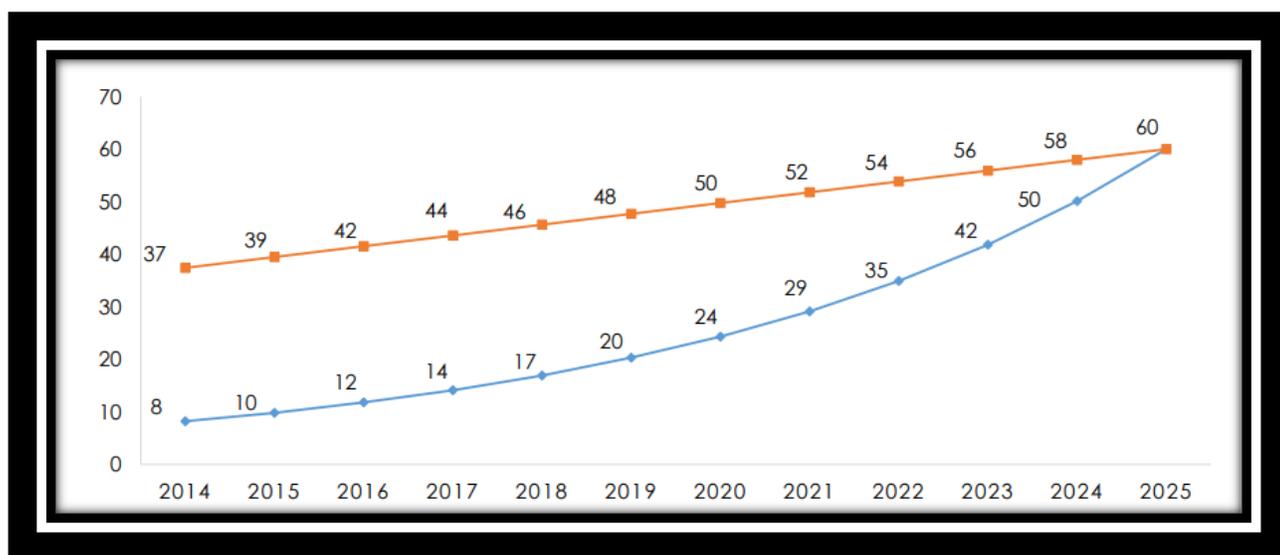
promedio de América Latina y el Caribe (225,95) y de países como Chile (567,29) y México (442,86) (RICYT, 2015). Por lo tanto, se hace necesario incrementar aún más los esfuerzos dedicados a la formación de este talento en el exterior como estrategia para suplir las necesidades de talento de alto nivel que tiene el país (Departamento Nacional de Planeación et al., 2015, pp.6-7).

En Colombia el número de Doctores por millón de habitante fue de 6,6 en 2012, y el promedio de América Latina de 37,5. De acuerdo con cálculos de Colciencias, es necesario que el país en 2025 cuente con 60 doctores por millón de habitantes (Ministerio de Educación Nacional, (s.f., p.6).

A propósito, en la figura 8 se observan las metas de formación para el capital humano en Colombia que fueron establecidas por el Ministerio de Educación Nacional desde el año 2014 hasta el año 2025.

Figura 8.

Meta de formación para el capital humano en Colombia



Fuente: Ministerio de Educación Nacional et al., (s.f, p.6).

En vista de ello, Colombia ha planteado estrategias para fortalecer el desarrollo del capital humano a través de los documentos Conpes, pero por intermedio de estos también se ha evidenciado que el recurso humano es insuficiente para los requerimientos de la investigación y la innovación y para incrementar la capacidad de identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento científico y tecnológico. Al respecto, y con base en el documento Conpes 3981 de 2019, es pertinente resaltar que

El Gobierno nacional a través del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, ha fomentado la realización de estudios de alto nivel (maestrías y doctorados) en Colombia y en el exterior con el objetivo de fortalecer las capacidades de ciencia, tecnología e innovación (CTeI) del país. Lo anterior se ha logrado mediante el otorgamiento de 7.581 créditos educativos condonables entre 1992 y 2018. Esta inversión ha contribuido a aumentar el número de graduados por millón de habitantes de 1,5 en 2000, a 3 en 2008 y a 12,6 en 2016 (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2019). Adicionalmente, se ha generado un impacto directo en la consolidación de las capacidades de CTeI del país al aumentar el número de programas doctorales de 8 en 1993, a 86 en 2008 y a 382 en 2018 según el Sistema Nacional de Información de Educación Superior -SNIES (Departamento Nacional de Planeación et al., 2019, p.7).

Pero, a pesar de los avances realizados durante los últimos años, se observan amplias brechas al analizar el desempeño de Colombia respecto a América Latina en cuanto a la cantidad de capital humano altamente calificado. Si se compara al país con pares internacionales como Brasil o México, existe un rezago de cerca de ocho veces el número

de doctores graduados de Brasil y seis veces el de México. Adicionalmente, el país está por debajo del promedio regional de doctores graduados por millón de habitantes, que asciende a 48 doctores (Gómez, 2015) (Departamento Nacional de Planeación et al., 2019, p, 7).

Por otro lado, la planta de docentes en las Instituciones de Educación Superior (IES) con formación doctoral llega al 7 %, lo que contrasta con la meta planteada para 2019 que era del 30 %, de acuerdo con el Documento visión 2019 (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2006). Otro gran desafío que enfrenta el país corresponde a lograr que más doctores se vinculen al sector productivo, teniendo en cuenta que, a 2015, el total de doctores vinculado a dicho segmento era del 1 %, mientras que, en países como Brasil era del 25 %, en México el 40 % y en Corea alcanzaba el 78 % para el mismo año (Gómez, 2015) (Departamento Nacional de Planeación et al., 2019, p.7).

Al revisar la producción total del nuevo conocimiento, en el estudio realizado por (Gómez 2015), los doctores contribuyeron con el 61 % en la generación de productos, según el modelo de medición de grupos de Colciencias. Por lo anterior, el Gobierno nacional a través de Colciencias, hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, promueve la realización de estudios de alto nivel (maestrías y doctorados) en Colombia y en el exterior, con el objetivo de fortalecer las capacidades en CTeI. Como resultado, entre 1992 y 2018, el Proyecto de Formación de Capital Humano asignó 7.581 créditos educativos para la formación de doctores en Colombia y en el exterior (Departamento Nacional de Planeación et al., 2019, p.14).

De igual manera, las becas otorgadas entre 2009 y 2017, están cobijadas por el documento Conpes 3582 que permitió la financiación de 5.150 profesionales

colombianos, teniendo el mayor número de beneficiarios en el año 2014 (1.173). A partir de 2015, el número de beneficiarios es decreciente en atención a la disponibilidad presupuestal de la entidad y los compromisos adquiridos con las cohortes anteriores. Para el año 2018, no hubo apropiación presupuestal para continuar con el programa de formación, por lo cual se realizó una revisión general del instrumento (Departamento Nacional de Planeación et al., 2019, p.14).

En 2019, las becas otorgadas corresponden al componente Colciencias – Fulbright se evidencian en la tabla 6 que se presenta a continuación (Departamento Nacional de Planeación et al., 2019, p.15).

Tabla 6.

Créditos educativos otorgados 2009-2018 por modalidad

Cohorte	Doctorado exterior	Doctorado nacional	Total	Inversión miles millones \$
2009	215	157	372	\$ 173.029
2010	236	224	460	\$ 198.876
2011	259	343	602	\$ 183.114
2012	295	440	735	\$ 233.459
2013	156	516	672	\$ 201.579
2014	404	759	1173	\$ 270.418
2015	125	650	775	\$ 173.860
2016	102	259	361	\$ 53.235
2017	120	203	323	\$ 93.000
2018	20		20	\$ 7.250
2019	300		300	\$ 157.443
Total	2.242	3.551	5.793	\$ 1.745.263

Fuente: Departamento Nacional de Planeación et al., (2019, p.15).

Dando continuidad al tema de participantes en los procesos de apropiación social del conocimiento, desarrollo tecnológico y formación para la CTeI, se evidencia que la producción científica para la generación de un nuevo conocimiento es muy baja en el país, por lo que para

poder avanzar en el desarrollo de la CTeI y lograr su contribución al aumento de la productividad y crecimiento económico del país, así como el bienestar de su gente, se requiere el concurso de muchos actores que se organicen para ir en una misma dirección, que adopten compromisos creíbles y alcanzables. Así mismo, en los indicadores en CTeI, se encuentra que

El Estado ha gestionado la asignación del cupo de inversión para el beneficio tributario por inversión en I+D+i, los Beneficios Tributarios son una estrategia del Gobierno Nacional liderada por la Entidad, como Presidente y Secretaría Técnico del Consejo Nacional de Beneficios Tributarios (CNBT), a través de esta estrategia se busca fomentar la inversión privada en proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación, en aras de avanzar hacia una economía sustentada en la innovación empresarial como eje para promover la competitividad y productividad de la economía nacional (MINCIENCIAS, 2019, p.15).

Como se observa enseguida, en la figura 9 se registran las metas y los resultados de la asignación del cupo de inversión para deducción y descuento tributario por inversión en CTeI en Colombia para el año 2019.

Figura 9.

Metas y resultados de la asignación del cupo de inversión para deducción y descuento tributario por inversión en CTeI

Indicador estratégico		Asignación del cupo de inversión para deducción y descuento tributario por inversión en CTeI		
Meta 2019	Avance corte al 31 de diciembre de 2019	% de avance con respecto a la meta 2019	Meta Cuatrienio	% avance con respecto a la meta Cuatrienio
\$1 billón de pesos en cupo para beneficios tributaria	\$1 billón	100%	\$4,8 billones	20,8%

Fuente: MINCIENCIAS (2019, p.15).

El cupo disponible para beneficios tributarios en el 2019 fue de 1 billón de pesos, el cual fue otorgado en su totalidad, dando cumplimiento al indicador estratégico de “Porcentaje de asignación del cupo de inversión para deducción y descuento tributario” con un 100% de cumplimiento, evidenciando que se recibieron solicitudes por \$1,49 billones para inversiones en CTeI, de los cuales, \$1.184 billones (339 proyectos) cumplieron con el puntaje para acceder al beneficio. De estos, se otorgaron beneficios por el billón de pesos en cupo disponible, de los cuales más de \$115 millones corresponden a beneficios otorgados a Mipymes (MINCIENCIAS, 2019, p.16).

Por ello, en Colombia es evidente que, a pesar de que el gobierno gestiona acciones para el desarrollo de la CTeI como base fundamental para posicionarse como país innovador, desarrollador de tecnología, capaz de aumentar la calidad de vida de sus habitantes, no ha sido suficiente, se ve en las estadísticas que el bajo desempeño tiene que ver con la poca inversión en las actividades en CTeI y, por ende, existe una brecha enorme cuando esta trata de crear el vínculo con la formación del capital humano. En ese punto no se hace notar la habilidad para desarrollar conocimiento y mucho menos existe el recurso propio para trabajar en ello.

Por otra parte, las organizaciones tienen muy poco acceso a los instrumentos de apoyo para gestionar procesos de transferencia de desarrollo tecnológico y, por ende, son mediocres en productividad. Al respecto, la Misión de Sabios expresa que

En 2017, Colombia tenía 5.207 grupos de investigación reconocidos, adscritos a entidades de educación, centros de investigación o empresas. Estos grupos son un componente esencial del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación pues a la vez que forman, absorben el capital humano altamente especializado una buena parte de ellos

realizan investigación en la frontera del conocimiento con criterios de calidad y dan respuesta de manera colaborativa a retos, problemas y necesidades de la sociedad. La mayoría de ellos tienen relaciones con empresas o con entidades del Estado, y algunos con comunidades, pero no dan abasto para satisfacer las necesidades de un número de empresas por lo menos de mayor magnitud (Vicepresidencia de la República de Colombia, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020, pp.104-105).

Frente al tema de la necesidad de contar con grupos de investigadores como componente esencial del sistema de CTeI, para la Misión de Sabios urge,

Consolidar una red interconectada de instituciones que den respuesta a las necesidades, demandas y aspiraciones de los estudiantes, sus familias, el Estado y el sector productivo.

Los programas universidad-empresa-estado que cofinancien hojas de ruta con participación colaborativa de universidades, centros de investigación y empresas para promover procesos de innovación e investigación orientada por misión en las diferentes regiones del país le darán un norte a los procesos que se desarrollen en los territorios (Vicepresidencia de la República de Colombia, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020, p.106).

Aportes de la relación universidad - empresa a la generación de una sociedad innovadora y competitiva en Colombia entre 2010 y 2020

La comunidad científica, académica y empresarial en el país ha logrado abrirse paso en forma significativa en los últimos diez años (2010 - 2020) logrando que la capacidad de generar y adaptar el conocimiento en los diferentes sectores empresariales vaya en aumento. Pero, a pesar de que esta dinámica ha mejorado algunos indicadores de CTeI el país sigue rezagado frente a otros países. Por ello se requiere de una visión sistémica que se introduzca con una

mayor coherencia e integralidad en las capacidades científicas y tecnológicas nacionales, sólo de esta manera se logra fortalecer la relación directa entre las investigaciones y solución de los problemas económicos que afectan al país.

Actualmente en Colombia no se aplican en su totalidad las estrategias que se plantean en los programas de CTeI y el recurso financiero es escaso, lo que conduce a que el potencial de conocimiento que a duras penas se adquiere en un pregrado no sea suficiente para generar ventajas competitivas y comparativas para hacerse partícipe de la globalización.

El informe sobre el “Estado de la Ciencia en Colombia (2018)” mostró el importante aumento en la constitución de grupos de investigación en el país, el crecimiento en el número de becas para doctorados y maestrías, y el aumento de centros de investigación.

En la convocatoria de 2014 como se muestra en la figura siguiente, se habían conformado 3.840 grupos de investigación en todas las áreas; en 2017 se contabilizaban 5.207 grupos.

Aunque la generación de una red articulada de instituciones, políticas y mecanismos de fomento para la ciencia es bastante reciente y el financiamiento de la ciencia, la

tecnología y la innovación siguen siendo bajos en proporción a las necesidades, la

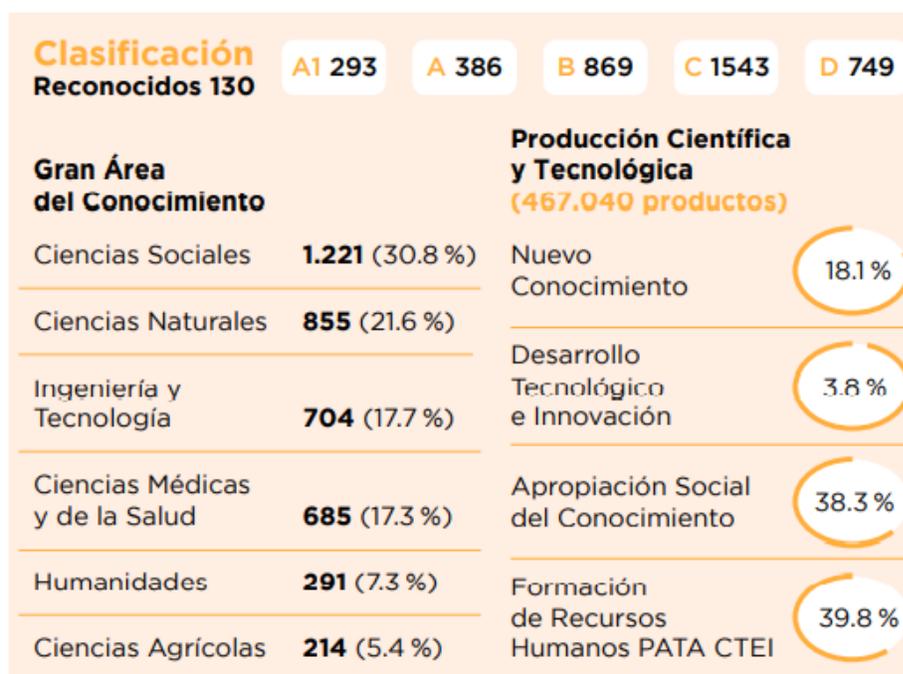
comunidad científica ha trabajado por establecerse y dejar una impronta en el desarrollo del país (Vicepresidencia de la República de Colombia, Ministerio de Ciencia,

Tecnología e Innovación, 2020, p .45).

En tal virtud, a continuación, se observa la figura 10, en la que se presentan los grupos de investigación para el año 2014.

Figura 10.

Grupos de investigación (Convocatoria 693/2014)



Fuente: Vicepresidencia de la República de Colombia, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, (2020, p.45).

Pasados cuatro años, en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 se proponen nuevas metas para la formación de doctores, por lo que para esa fecha se genera

La formación de 3.680 nuevos doctores y el apoyo para la vinculación de 800 doctores al SNCTI. Para el cierre de la vigencia 2019 la meta para formación de doctores se concerta en 3.690, teniendo en cuenta el incremento en 10 becas adicionales que se financiarán desde las regiones a través del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTeI) del Sistema General de Regalías (SGR) (MINCIENCIAS, 2019, p.38).

En la figura 11 se registran las metas y los indicadores de becas y créditos que Colciencias ofreció en el año 2019 como apoyo en la formación de doctores.

Figura 11.

Metas y resultados indicador Becas, créditos beca para la formación de doctores apoyados por Colciencias y aliados

Indicador estratégico		Becas, créditos beca para la formación de doctorado apoyadas por Colciencias y aliados		
Meta 2019	Avance corte al 31 de diciembre de 2019	% de avance con respecto a la meta 2019	Meta Cuatrienio	% avance con respecto a la meta Cuatrienio
930	953	100%	3.690	25,8%

Fuente: MINCIENCIAS (2019, p.38).

Como se observa en la figura anterior, durante el año 2019 Colciencias y sus aliados estratégicos trabajaron para apoyar a 953 profesionales para que cursen sus estudios de doctorado en el país y en el exterior. Esto evidencia un avance del 100% frente a la meta propuesta para 2019 y ha significado que en menos de un año se haya multiplicado por 4 el número de doctores apoyados en la vigencia 2018, mediante los siguientes mecanismos:

- Programa Becas de Excelencia Doctoral del Bicentenario
- Programa Crédito Beca Colfuturo: la convocatoria cerró en el primer trimestre de 2019, con un total de 150 profesionales seleccionados para doctorado y 1.218 estudiantes de maestría que realizarán sus estudios en el exterior. Para el caso de los estudiantes de doctorado la mayor proporción llevarán a cabo sus estudios en universidades de Estados Unidos (22%), Reino Unido (14%), España (12%), Alemania (9%), Australia (7), Francia (6%), Canadá (5%), Brasil y Nueva Zelanda (4% cada uno). - Los principales departamentos de origen de los estudiantes beneficiados por departamento son los siguientes: Bogotá 50%, Antioquia 9%, Valle 6%, Santander 5%, Atlántico 4%, Caura y

Nariño 3% cada uno. - La distribución por género de créditos becas de doctorado 36% mujeres y 64% hombres. De los créditos becas asignados tanto en maestría como en Doctorado 10 fueron para afrodescendientes y 3 para indígenas.

- Convocatoria Colciencias Fulbright: la convocatoria seleccionó un total de 40 profesionales e investigadores colombianos que realizarán sus estudios de programas de doctorado en universidades de Estados Unidos que se encuentran en el Academic Ranking of World University – ARWU.

- Doctorado en el Exterior operada por Colciencias: benefició a 260 profesionales que cursaran sus estudios en programa de doctorado en universidades posicionadas del Ranking General de Shanghai o en instituciones de investigación incluidas en el Nature Index.

- Doctorado SGR Huila: beneficio a 10 profesionales para la formación en doctorado (5 nacional y 5 exterior). Estas 10 becas no hicieron parte de la proyección de metas del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 (MINCIENCIAS, 2019, pp.38-39).

Así mismo, MINCIENCIAS crea el programa “Jóvenes Investigadores e Innovadores,” de gran trayectoria en la Entidad, que tiene como propósitos la generación de conocimiento y el acercamiento de jóvenes profesionales colombianos con la investigación y la innovación, a través de su vinculación a grupos de investigación mediante una beca – pasantía, promoviendo la formación y fortalecimiento de las habilidades técnicas y vocacionales de los jóvenes para su ingreso y/o permanencia en el SNCTI (2019, p.36).

Dicha estrategia está dirigida a grupos de investigación reconocidos por Colciencias que pertenecen a instituciones de educación superior (IES), empresas, centros de investigación y desarrollo tecnológico, centros de ciencia, instituciones públicas o

privadas y demás entidades del SNCTI, interesados en apoyar a jóvenes profesionales con interés y capacidades en el campo de la investigación científica y la innovación, que tengan expectativas de continuar su formación de alto nivel (MINCIENCIAS, 2019, p.36).

En esa gestión para el apoyo al desarrollo científico y tecnológico Colciencias ha venido apoyando a los jóvenes interesados en los programas de CTeI. Al respecto se evidencia que Colciencias para el año 2019, apoyó un total de 641 jóvenes los cuales estarán inmersos en programas y proyectos de CTeI ya sea con IES, centros autónomos o el sector productivo. Con esto se avanzó en 94% frente a la meta de 680 jóvenes apoyados en la vigencia (MINCIENCIAS, 2019, p.36).

El aporte por cada una de las estrategias referidas se presenta en la figura 12 que se observa a continuación:

Figura 12.

Jóvenes Investigadores e Innovadores vigencia 2019



Fuente: MINCIENCIAS (2019, p. 36).

El avance logrado permitió que se llevara a cabo un segundo encuentro de jóvenes investigadores e innovadores en el año 2019, destacando que

El escenario propuesto para conocer de primera mano el trabajo que viene realizando este grupo de profesionales en toda la geografía nacional, saber los retos que enfrentan, compartir con otros jóvenes su experiencia, recibir consejo de aquellos que han dedicado su vida a la ciencia y la investigación y por eso se les reconoce como “sabios “y, ante todo, para que puedan integrarse a nuevas redes de conocimiento bajo el liderazgo de Minciencias (MINCIENCIAS, 2019, p.37).

Es evidente que en Colombia los actores universidad y empresa tienen que aunar esfuerzos para incrementar la competitividad a través del desarrollo científico, tecnológico e innovador. Por eso la transformación productiva y social de la nación será la que conlleve a la inclusión del país a mercados de talla mundial.

En la tabla 7, que se presenta a continuación, se evidencian las acciones y metas trazadas para fomentar la innovación y el desarrollo productivo para la competitividad en Colombia en 10 años.

Tabla 7.

Acciones para fomentar la innovación y el desarrollo productivo

Indicador	Situación año 2010	Situación año 2019	Inversión
2.1. Porcentaje de participación de los incentivos a la innovación tecnológica frente al valor total de los créditos, línea Bancoldex, Colciencias y FINAGRO-Colciencias.	35%	40%	\$7.864.687 millones de pesos.
2.2 Factor de apalancamiento o movilización de recursos de Colciencias en proyectos de cofinanciación (proporción de los	1,1,5	1,1,7	\$7.864.687 millones de pesos.

recursos Colciencias frente a los recursos de contrapartida en proyectos de innovación).			
2.3 Porcentaje de empresas industriales que se han beneficiado con incentivos fiscales frente al total de empresas innovadoras (radicales e incrementales)*.	13%	23%	\$7.864.687 millones de pesos.
2.4.1 Número de centros de desarrollo tecnológico consolidados.	22%	28%	\$7.864.687 millones de pesos.
2.4.2 Centros de gestión tecnológica**.	16%	20%	
2.4.3 Número de centros regionales de productividad consolidados.	12%	20%	
2.4.4 Número de parques tecnológicos consolidados	4%	8%	\$7.864.687 millones de pesos.

Fuente: Presidencia de la República de Colombia et al., (2019, p.48).

Nota: *La clasificación de Empresas Innovadoras Radicales e Incrementales se encuentra actualmente en revisión por parte de DNP y de Colciencias.

** De acuerdo con la clase propuesta en el estudio de los centros de desarrollo tecnológico y CRP [CAF, 2006], los Centros de Gestión Tecnológica, es una estructura institucional que cumple funciones de desarrollo tecnológico, presta servicios técnicos – homologación, certificación, capacitación técnica, procesos de implantación de calidad– y presta servicios de gestión –consultoría, gerencia de proyectos y capacitación en gestión (Presidencia de la República de Colombia et al., 2019, p.48).

Según el documento Visión Colombia 2019, de la Presidencia de la República de Colombia y el Departamento Nacional de Planeación et al., (2019, p.49), las líneas de acción implementadas estuvieron orientadas en:

1. Fortalecimiento de la articulación entre universidades y sector productivo.
2. Promoción del desarrollo institucional de las organizaciones prestadoras de servicios de CT+I al sector productivo (Centros de desarrollo tecnológico, incubadoras de empresa, parques tecnológicos, etc.).

3. Apoyo directo a la innovación y el desarrollo tecnológico en empresas y en arreglos productivos locales.
4. Fomento de la transferencia de tecnología.
5. Creación de fondos de capital de riesgo para empresas de base tecnológica.
6. Apoyo a procesos innovadores que generen transformaciones sociales, organizacionales y empresariales.

Pero, al revisar la política nacional de CTeI 2021-2030, se encuentran aspectos que se deben resaltar, como los siguientes:

Colombia muestra una limitada cooperación para innovar entre universidades y empresas, lo que entorpece el flujo de conocimiento. De acuerdo con el Índice Global de Innovación (GII por sus siglas en inglés), Colombia presenta un claro deterioro en las redes de colaboración entre el sector productivo y la academia, ya que entre 2014 y 2019 el índice de Colaboración de Investigación Universidad/Industria ha decrecido en promedio 2,1% cada año. Asimismo, la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) muestra un retroceso en dicha articulación, pues mientras en el período 2009-2010 un 5,7% de las empresas del sector manufacturero indicaron que tenían relacionamiento con universidades. DNP, (2019), entre 2017-2018 sólo el 3,8% de las empresas lo tuvieron DANE, (2017-2018) reflejando la inexistencia de un puente robusto de transferencia de conocimiento científico al sector productivo y empresarial (Departamento Nacional de Planeación et al., 2021, p.37).

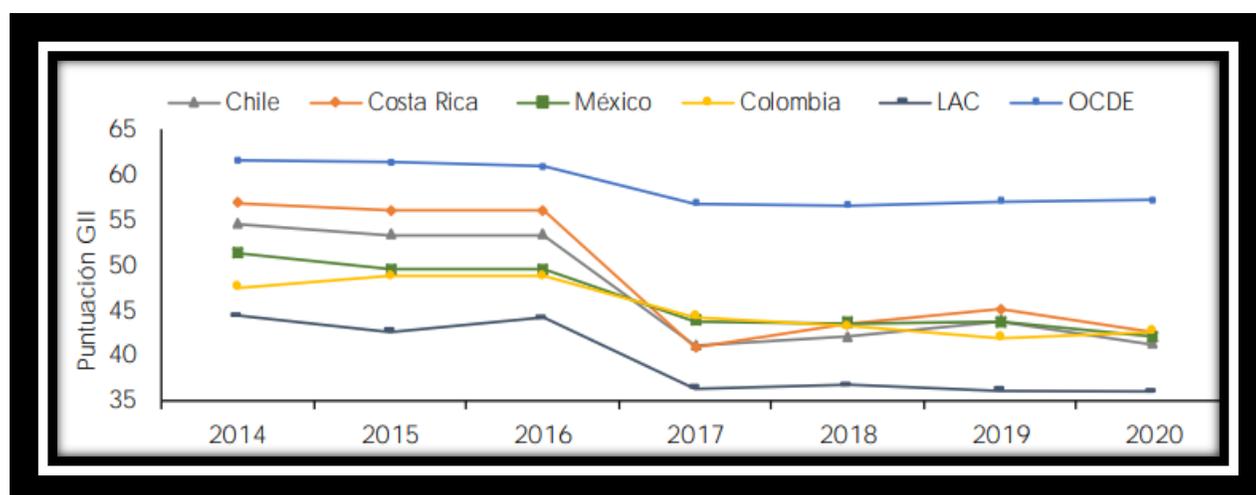
Al analizar el tema se evidencia que Colombia no articula el conocimiento entre la universidad y la empresa, lo que conlleva a la falta de emprendimiento como factor de desarrollo, incluyendo en esto la falta de financiación para la CTeI. Frente a ello se observa que

Colombia tiene retos importantes en materia de sensibilización empresarial y su acercamiento a la ciencia como factor de desarrollo productivo y competitividad. Según el Monitor Global de Emprendimiento (GEM29), en Colombia la aceptación sociocultural del emprendimiento se ha reducido, al pasar del 71 %, en 2015, al 66 %, en 2016 (DNP, 2019). Sumado a esto existe un profundo desconocimiento de los instrumentos públicos para la financiación de la CTel. De acuerdo con la EDIT (2017-2018) cerca del 76,7 % de las empresas que tuvieron la intención de acceder a recursos para financiar ACTI identificaron como obstáculos al acceso a recursos públicos el desconocimiento de las líneas de financiación públicas existentes, seguido de la falta de información sobre requisitos y trámites que fue reportado por el 75,7 % de las empresas empresarial (Departamento Nacional de Planeación et al., 2019, p.37-38).

En la figura 13, que se presenta a continuación, se detalla la puntuación que tiene Colombia frente a los incentivos en CTel en comparación con otros países de América Latina.

Figura 13.

Colaboración universidad-empresa 2014-2020



Fuente: Departamento Nacional de Planeación et al., (2019, p.46).

Se hace evidente que Colombia enfrenta retos importantes en materia de sensibilización empresarial y su acercamiento a la ciencia como factor de desarrollo productivo y de competitividad. Así lo muestra la política nacional de CTeI para los años 2022-2030 cuando se tiene en cuenta que

Según el Monitor Global de Emprendimiento, y tal y como lo señala el PND 2018 -2022, en Colombia la aceptación sociocultural del emprendimiento se ha reducido de 71 % en 2015 a 66 % en 2016, lo cual puede estar explicado por la baja sensibilización empresarial sobre el tema. Sumado a lo anterior, existe un profundo desconocimiento de los instrumentos públicos para la financiación de la CTeI. De acuerdo con los resultados 2017-2018 de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica- EDIT, cerca del 76,7 % de las empresas que tuvieron la intención de acceder a recursos para financiar ACTI identificaron como obstáculos al acceso a recursos públicos el desconocimiento de las líneas de financiación públicas existentes, seguido de la falta de información sobre requisitos y trámites que fue reportado por el 75,7 % de las empresas encuestadas (DANE, 2017-2018) (Departamento Nacional de Planeación et al., 2021, p.38).

De acuerdo con lo anterior, en la Visión Colombia II centenario (Presidencia de la República de Colombia et al., 2019, p.67), se evidencia que

Colombia debe ampliar su cultura tecno-científica y asumir una visión lógica y racional para fomentar y divulgar la acción social favorable al progreso científico y tecnológico, mediante las siguientes líneas de acción

1. Apoyo al montaje y desarrollo de centros interactivos de CTeI en todo el territorio nacional.

2. Fomento a la difusión masiva de la CTeI.

Por otra parte, Colciencias, hoy Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación con el respaldo de Gobierno Nacional, impulsó a través a través de la Ley del Plan Nacional de Desarrollo (Ley 1955 de 2019), la formulación de 7 artículos, en los cuales se legisla acerca de nuevos instrumentos para generar una mayor inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación, con el fin de cumplir la meta transformacional de duplicar la inversión en términos de porcentaje del PIB:

- Artículo 125 y 126: Fusión de Colciencias en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, establecimiento de los objetivos generales y específicos del Ministerio y de los lineamientos para su transición.
- Artículo 167 y 169: Bienes intangibles o derechos de propiedad intelectual de las entidades públicas y derechos de propiedad intelectual sobre resultados de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación y de tecnologías de la información y las comunicaciones financiados con recursos público.
- Art. 173: crea el crédito fiscal, para otorgar un crédito fiscal y/o TIDIS para MiPymes que inviertan en I+D+i o vinculen doctores
- Art. 175 y 176: artículos relacionados con la deducción y descuento para donaciones al Fondo Francisco José de Caldas y remuneración de doctores (MINCIENCIAS, 2019 p.17).

Sin embargo, las encuestas realizadas por el DANE dan muestra de la escasa participación de las empresas en procesos de innovación a pesar de todas las estrategias y alianzas ofertadas y se observa que

En Colombia alrededor del 75,4 % y del 67,7 % de las empresas manufactureras y de servicios, respectivamente, no son innovadoras. De acuerdo con los resultados 2017-2018 de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) solo el 0,1 % de las empresas manufactureras innovan en sentido estricto, mientras que 20,7 % innovan en sentido amplio (DANE, 2018). Por otro lado, de acuerdo con la EDIT de Servicios 2018-2019 solo 28,91 % y 3 % de las empresas son innovadoras en sentido amplio y potencialmente innovadoras, respectivamente (DANE, 2020). Respecto al reconocimiento del Ministerio de Ciencia, Tecnología, e Innovación a unidades de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) de empresas y a empresas altamente innovadoras, solo hay 17 y 4 vigentes, respectivamente (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021) (Departamento Nacional de Planeación, et al., 2021, p.36).

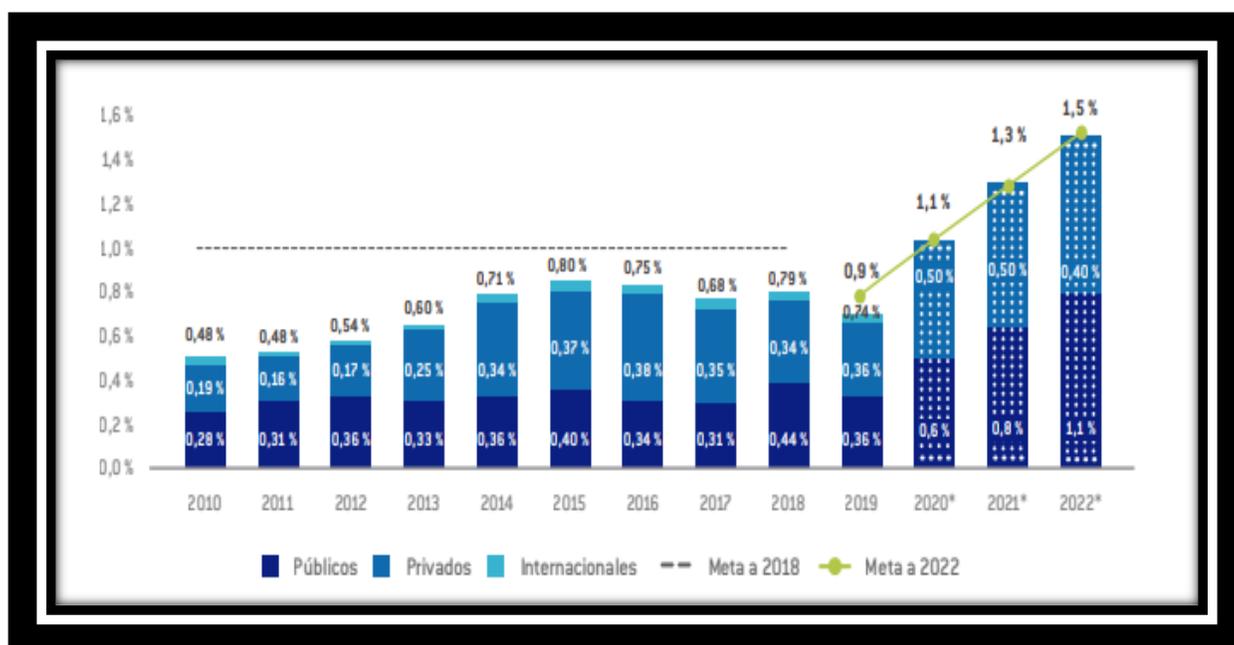
Por su parte, debido a la pandemia por el COVID-19, Colombia no alcanzó la meta propuesta en inversión para actividades de ciencia, tecnología e innovación. Al respecto es importante mencionar que

La inversión en ACTI creció 111,9 % entre 2010 y 2019, pasando de COP 3,1 billones a COP 6,5 billones. No obstante, este aumento no fue suficiente para lograr la meta planteada en 2014 en el Plan Nacional de Desarrollo de llegar al 1 % del PIB. De hecho, desde 2015 la inversión en ACTI ha caído como porcentaje del PIB: pasó de 0,80 % en ese año a 0,74 % en 2019. Esta tendencia es preocupante ya que el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 estableció como meta llegar al 1,5 % del PIB en inversión en ACTI para 2022, lo que requiere aumentar la inversión pública y apalancar de manera efectiva la inversión privada.

En la figura siguiente, se evidencia el crecimiento en Actividades de CTEI durante la última década y la financiación que hubo según el tipo de inversores.

Figura 14.

Financiación de las ACTI como porcentaje del PIB y según tipo de recurso. Colombia, 2010-2019. Proyección de inversión en ACTI 2020-2022



Fuente: (Consejo Privado de Competitividad, 2020, p.388).

Sin embargo, Colombia duplicó la inversión en investigación y desarrollo I+D en términos reales entre 2010 y 2019, pero desde el 2015 hay una tendencia a la baja y actualmente se encuentra en niveles similares a los del 2016. Situación que es preocupante ya que en el 2018 en el país la inversión en I+D como porcentaje del PIB se encontraba en 0,28 %, por debajo del promedio de la región (0,33 %), y lejos de Brasil

(1,26 %) o de los líderes en el mundo, Israel y Corea del Sur, que invierten casi el 5 % de su PIB en I+D.

Al igual que en ACTI, Colombia en los últimos años aumentó significativamente la participación del sector privado en la inversión en I+D, pasó de 40,2 % de la inversión en 2010 a 56 % en 2019, con un aumento en términos reales del 178 %. En los países de la OCDE, en promedio, el sector privado ejecuta el 66,7 % de la inversión en I+D, mientras que en América Latina el promedio es 19,1 % (Consejo Privado de Competitividad 2020, p.388).

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

En esta monografía se identifica que son pocas las acciones que el Estado, la empresa privada y la universidad han desarrollado entre los años 2010 y 2020 para promover el desarrollo económico y el conocimiento con el propósito de hacer de Colombia un país competitivo.

El Estado colombiano ha trabajado en la búsqueda de posicionarse entre los países más competitivos de América Latina, pero los resultados no son los más alentadores. En la siguiente tabla se resume la historia de algunas de esas acciones.

Tabla 8.

Acciones del Estado para el desarrollo económico, el conocimiento y la competitividad en Colombia entre los años 2010 y 2020

Año	Acción
2009	Colciencias se convierte en Departamento Administrativo. Se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Se crea el Consejo de Beneficios Tributarios.
2009	Promulgación Conpes 3582, continuidad a la Política de CTeI y las estrategias de crecimiento económico y social.
2012	Promulgación Ley 1530, que define la administración de los recursos del Sistema General de Regalías, para las instituciones que generen CTeI.
2015	Se crea el documento CONPES 3835 sobre la Declaración de importancia estratégica del proyecto de apoyo a la formación de capital humano calificado en el exterior y se presentan los lineamientos para fortalecer la formación de este tipo de capital humano con un nuevo convenio entre COLCIENCIAS y COLFUTURO, el cual tendrá vigencia desde el año 2017 hasta el 2025.
2015	Se formula el CONPES 3834 para los incentivos tributarios a las empresas privadas que propicien la CTeI. Además, se establecen criterios, lineamientos y políticas para el uso del beneficio.
2019	Se sanciona la Ley 1951 mediante la cual se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Derogada por la Ley 2162 de 2021.

2019 El Presidente de la República de Colombia convoca a una Misión de Sabios, con el integra los aportes de 46 investigadores colombianos y extranjeros, agrupados en ocho focos temáticos.

Fuente: elaboración propia a partir de varios autores.

Colombia ha establecido políticas orientadas a la CTeI teniendo en cuenta que estas conforman la fuerza del conocimiento. Lamentablemente, el país no logra posicionarse con altos estándares de competitividad frente a otros países de América Latina, pero realiza los esfuerzos a través de todas esas acciones, porque se ha tomado conciencia en que la nueva forma de ser competitivos debe darse sobre las bases del conocimiento científico, a través de tecnologías avanzadas para la producción de bienes y servicios.

En la actualidad, Colombia enfrenta desafíos para la conformación de una sociedad basada en conocimiento porque, aunque se hayan creado estrategias variadas, Colombia sigue empeñada en su tradicional rezago científico y tecnológico, lo que se refleja, a su vez, en una escasa capacidad de innovación de su estructura productiva.

Si se tiene en cuenta la globalización de la economía y la competitividad basada en el valor agregado de la producción a través del conocimiento, en la actualidad el desafío es doble. Eso exige que el país ejecute grandes gestiones de inversión para lograrlo. No es desconocida la baja inversión en ACTeI. que actualmente no es mayor al 2% de PIB, lo cual debería ser lo mínimamente viable. De otra parte, en Colombia la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) creció 111,9 % entre 2010 y 2019. Aunque en 2019 pasó de 0,48 % del PIB en 2010 a 0,74 %, aún está por debajo del promedio de la región (Consejo Privado de Competitividad, 2020, p.387).

Lamentablemente, en Colombia es evidente que, a pesar de que el gobierno gestiona acciones para el desarrollo de la CTeI como base fundamental para posicionarse como país

innovador, desarrollador de tecnología y capaz de mejorar la calidad de vida de sus habitantes, no ha sido suficiente, se ve en las estadísticas que el bajo desempeño tiene que ver con la poca inversión en las actividades en CTeI y, por ende, existe una brecha enorme cuando esta trata de crear el vínculo con la formación del capital humano. En ese punto no se hace notar la habilidad para desarrollar conocimiento y mucho menos existe el recurso propio para trabajar en ello.

A continuación, en la tabla 9, se presentan las acciones adelantadas por el Estado para fortalecer la educación y el desarrollo económico para la competitividad. Desde hace varias décadas el Estado ha propendido por hacer de Colombia una sociedad de conocimiento.

Tabla 9.

Acciones del Estado para fortalecer la educación para el desarrollo económico, el conocimiento y la competitividad en Colombia entre los años 2010 y 2020

Año	Acción
1886	Se crea el Ministerio de Educación Nacional para gestionar y supervisar todas las etapas de la formación de capital humano en Colombia.
1992	Se crea el Consejo Nacional de Educación Superior - CESU
1992	Se expide la Ley 30.
2003	Se crea el Viceministerio de Educación el cual gestiona la aplicación de las políticas nacionales de educación superior, la planificación y la supervisión del sector.
2003	Se desarrolla el Decreto 2230 para la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de Calidad de la Educación Superior (CONACES).
2010	En este año se desarrolla el documento de Estrategia Nacional de Apropiación Social de Ciencia y Tecnología en Colombia.
2010	Se establece el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, que promueve el acceso y la permanencia de los menores en el sistema educativo y políticas educativas en Colombia.
2010	El MEN constituyó el documento Política de formación de docentes y Sistema Colombiano de Formación. Las Políticas educativas en Colombia, en busca de la calidad de Educadores
2011	Decreto 1055 de 2011, para mejorar la asignación salarial de los docentes.
2019	El Gobierno Nacional sancionó la ley 1951 de 2019, que da vía libre a la transformación de Colciencias en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – CTeI.
2021	El gobierno deroga la ley 1951 y sanciona la ley 2162 Por la cual crea el ministerio de ciencia, tecnología e innovación, se fortalece el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación y se dictan otras disposiciones.

Fuente: elaboración propia a partir de varios autores.

Ante eso, se evidencia que el Estado ha gestionado acciones para el apoyo a las Universidades mediante la conformación de diferentes estamentos públicos a través de los cuales estas cobran importancia como actores importantes en el desarrollo del conocimiento para la nación, lo cual permite que se forme un recurso humano calificado y valioso para la sociedad.

En Colombia se presentan grandes dificultades para el acceso a la educación y, más aún, a la educación universitaria. Entre otras causas, debido a la falta de apoyo de muchos gobiernos locales para financiar matrículas 0 a los estratos 1 y 2. Esto a pesar que en la Ley 30 de 1992 se deja claro que la educación es el camino para avanzar en lo económico y lo social. Es evidente que en Colombia la violencia y la corrupción no dan paso a una dinámica educativa en CTeI.

El cambio que requiere el país para posicionarse como una sociedad de conocimiento está condicionado por la importancia que le den las universidades a la formación en investigación de la CTeI a sus estudiantes y por la forma de hacer ver esto como el camino para lograr el éxito ante las diferentes empresas que requieren del recurso humano altamente calificado. La realidad actual del mundo, a la que se adicionan los resultados de la pandemia, requiere cambios vinculados a la tecnología, pues el paradigma tecnológico mueve en gran proporción el mundo de hoy.

La capacidad de innovación es otra de las formas para ser competitivos. En este ámbito los análisis realizados por el observatorio de ciencia y tecnología muestran cifras desalentadoras así:

Las diferencias en productividad explican la mitad de las diferencias en PIB per cápita entre países. En Colombia la productividad total de los factores (PTF) restó 0,4 puntos porcentuales al crecimiento del PIB en lo corrido del siglo. En 2019 decreció 0,5 puntos porcentuales según el DANE, por lo que Colombia está 10 posiciones por debajo del

promedio de América Latina en el indicador de competencia del WEF (105 entre 141) y ocupa la posición 126 entre 141 países en distorsión de la regulación sobre la competencia. En el ranking de complejidad económica del CID-Harvard, Colombia ocupa en 2018 la misma posición que en 2005 (56 entre 133), mientras que, frente a América Latina, Colombia supera solo a Venezuela en diversificación de la canasta exportadora (16 entre 17 países). En 2019, una hora de trabajo en Colombia generó el 31 % del producto que generó en promedio en la OCDE (Consejo Nacional de Competitividad, 2020, p.449).

En la tabla 10 se sintetizan los avances de las alianzas entre empresas y universidades para lograr el desarrollo económico, el conocimiento y la competitividad en Colombia.

Tabla 10.

Alianzas entre las Empresas y las Universidades para el desarrollo económico, el conocimiento y la competitividad en Colombia entre 2010 y 2020

Año	Acción
2011	Se realiza una convocatoria a través del empréstito 7944 suscrito con Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) del Banco Mundial (BM), con el fin de fortalecer sus capacidades en investigación e innovación.
2014	Se lanzó una nueva iniciativa orientada a vincular doctores formados en el exterior a entidades del SNCTel. Se abrió la Convocatoria 656 de 2014, cuyo objetivo fue financiar estancias postdoctorales en universidades, centros de desarrollo tecnológico y empresas colombianas.
2019	El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación inicia con un Plan Bienal de Convocatorias, a través de becas para formación en Doctorados. Se genera propuesta para el fortalecimiento de las IES, convocatorias de apropiación social, convocatorias de innovación y convocatorias de fortalecimiento territorial en CTeI.
2019	Se crea el CONPES 3981, mediante el cual se pretende la declaración de importancia estratégica del proyecto Capacitación de Recursos Humanos para la Investigación Nacional.

Fuente: elaboración propia a partir de varios autores.

El Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación ha trabajado en varias líneas estratégicas en unión con algunas universidades, buscando el aseguramiento de procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, incluso el Estado en el Plan de Desarrollo incluye una estrategia edificadora para ciencia, tecnología e innovación, denominada "Pacto por la Ciencia, Tecnología y la Innovación." Con esto queda claro que las acciones van orientadas hacia el fortalecimiento del sistema de formación hacia una sociedad de conocimiento, cuyo desarrollo beneficie la productividad y la competitividad del país.

Además, MINCIENCIAS trabaja para fortalecer la institucionalidad del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación – SNCTI, buscando la generación de recursos, apoyo a doctorados con becas, convocatorias a proyectos de innovación, convocatorias a proyectos de investigación y desarrollo, fortalecimiento de la IES en investigación, beneficios tributarios, entre otros. Con estos compromisos se destaca el posicionamiento de la entidad como líder en acciones que permitan conformar un capital humano que fortalezca la estructura económica y social del país.

El MINCIENCIAS (2020), en el anexo 1 de la convocatoria nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación del año 2021, expresa claramente que el Estado tiene la obligación de crear, buscar y generar estrategias a través de mecanismos orientados hacia el apoyo financiero para el conocimiento y deja claro que

El Estado debe buscar mecanismos que promuevan un apoyo financiero apropiado para la investigación fundamental que esté inspirada en el uso, no necesariamente inmediato, del

conocimiento. En este sentido es necesario seguir construyendo un Sistema de CTeI que asegure la generación de conocimiento fundamental pero que, además, promueva su transferencia y apropiación por distintos sectores de la economía y de la sociedad. Es preciso fortalecer un sistema científico que investigue en los distintos campos de la frontera de las ciencias, que permita el avance del conocimiento fundamental y que, al mismo tiempo, esté orientado a promover la transferencia de ese conocimiento como un elemento esencial para la innovación y en últimas para el bienestar y sostenibilidad de todos los miembros de la sociedad; así como, fortalecer un sistema creativo que permita generar conocimiento sobre nuevas interpretaciones de la subjetividad del ser humano y sus relaciones con los demás (p.16).

Recomendaciones

El avance que necesita Colombia para el desarrollo de la CTI y lograr su contribución al aumento de la productividad y al crecimiento del país requiere de la integración de muchos actores, pero principalmente del Estado, universidad y empresa, que se encaminen en la misma dirección y que adopten compromisos creíbles y en firme como señal al resto de actores.

Actualmente Colombia presenta un escenario que requiere una gran transformación en sus políticas de CTeI. Por tanto, es importante que se formulen y ejecuten estrategias que involucren a quienes trabajan estructuras, procesos, competencias y asignaciones de recursos y a quienes realmente desarrollan investigación, porque son ellos quienes están en capacidad de propiciar los cambios sociales, económicos y productivos del país.

El Estado debe concentrar su cambio en acciones equilibradas que conlleven a una misma dirección de compromisos y resultados tangibles, con acciones que se puedan medir y aprovechar, no es necesaria tanta documentación con propósitos y metas inalcanzables, no es

necesario un protagonismo sin causas y sin resultados, el Estado debe propender por cerrar la brecha que existe frente a otras economías de América Latina con propuestas que se puedan desarrollar en un corto y mediano plazo.

Por su parte, las universidades deben trabajar mucho más en el compromiso de formación para la investigación, educar con calidad para el crecimiento de los grupos de investigación, el fortalecimiento del capital humano y la disminución de una sociedad sin cultura, sin capacidad de crear y sin compromiso para el país.

El Estado, en alianzas con la IES, debe trabajar en una cultura científica, asumiendo una visión de un futuro social y económico favorable para la competitividad del país, considerando que la ciencia y la tecnología constituyen una importante vía de desarrollo. Así mismo, es importante reconocer el valor que tiene la educación como la principal puerta a las oportunidades de formación para un trabajo competitivo, capaz de ser elevado al punto de crear tecnología para mejorar el ritmo de producción dentro de una organización.

Es importante crear sentido de pertenencia al educando para que propenda por la búsqueda de soluciones de producción y disposición de contenidos apropiados para la implementación de iniciativas encaminadas a la CTeI con herramientas tecnológicas que estén al alcance de todos, de tal manera que Colombia se transforme en un país altamente competitivo.

No cabe duda que, la empresa privada en Colombia debe tener el compromiso de vincularse a las acciones que el Estado pretende llevar a cabo y que están orientadas a actividades de CTeI, aportando un recurso financiero suficiente que permita construir espacios dedicados a formar una sociedad de conocimiento, así como lo han hecho países como Estados Unidos, en donde se construyeron universidades de tipo land-grant, las cuales forman en áreas

específicas como agricultura, mecánica, minería, entre otras, permitiendo evolucionar la industria regional y conformar una sociedad con empresas altamente competitivas.

Es evidente que en Colombia los actores universidad y empresa tienen que aunar esfuerzos para incrementar la competitividad a través del desarrollo científico, tecnológico e innovador. Por eso la transformación productiva y social de la nación será la que conlleve a la inclusión del país a mercados de talla mundial, por lo tanto, se debe trabajar en el

1. Fortalecimiento de la articulación entre universidades y sector productivo.
2. Promoción del desarrollo institucional de las organizaciones prestadoras de servicios de CT+I al sector productivo (Centros de desarrollo tecnológico, incubadoras de empresa, parques tecnológicos, etc.).
3. Apoyo directo a la innovación y el desarrollo tecnológico en empresas y en arreglos productivos locales.
4. Fomento de la transferencia de tecnología.
5. Creación de fondos de capital de riesgo para empresas de base tecnológica.
6. Apoyo a procesos innovadores que generen transformaciones sociales, organizacionales y empresariales.

Referencias bibliográficas

- Arendt, H. (2018). *¿Qué es la Política?, Comprensión y política. Partido de la Revolución Democrática*. <https://www.prd.org.mx/libros/documentos/libros/Politica-Hannah.pdf>.
- Arnold, T., Castro, P., Verdugo M. (2008). *Conceptos Básicos de Ciencia, Tecnología e Innovación. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica*. <https://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2012/09/Conceptos-B%C3%A1sicos-de-Ciencia-Tecnolog%C3%ADa-e-Innovaci%C3%B3n-2008.pdf>.
- Acevedo-Díaz, J. (1998). Análisis de algunos criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 409-420. Research Gate. https://www.researchgate.net/publication/28051999_Analisis_de_algunos_criterios_para_diferenciar_entre_ciencia_y_tecnologia.
- Cancelado, M. (2008). *Ciencia y política pública: de la ciencia en la democracia a la política en la sociedad del conocimiento*. *www.repositorio.uam*. [Tesis doctoral, Universidad autónoma de Madrid]. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/3154>.
- Calduch, R. (1991). *El Estado, el Pueblo y la Nación*. (Cap. 6). *Universidad Complutense de Madrid*. <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-55159/lib1cap6.pdf>.
- Cantillo, E. Álzate, A, Galindo, K. Hernández, A. Landines, E. Serje, N. (2011), *Influencia de la cultura organizacional en la competitividad de las empresas*. 9th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. *LACCEI*. http://laccei.org/LACCEI2011-Medellin/StudentPapers/IE036_Cantillo_SP.pdf.
- Colciencias. (2010). *Estrategia Nacional de Apropiación de la CTeI, grupo de apropiación social del conocimiento*. MINCIENCIAS. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf.
- Consejo Privado de Competitividad. (2020). *Informe Nacional de Competitividad (2020-2021), Ciencia Tecnología e Innovación*. Consejo Privado de Competitividad. https://compite.com.co/wp-content/uploads/2020/11/CPC_INC_2020_2021_Ciencia-tecnologia.pdf.
- Consejo Privado de Competitividad. (2019). *Informe Nacional de Competitividad, (2019-2020) Ciencia Tecnología e Innovación*. Consejo Privado de Competitividad.

<https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2019-2020/ciencia-tecnologia-e-innovacion/>.

Consejo Nacional Legislativo (1886). Ley 7ª, (1886 25 de agosto), “*Sobre el número, nomenclatura y precedencia de los Ministerio del Despacho Ejecutivo*”. Departamento Administrativo de la Función Pública.

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=69334.

Consejo Nacional de Educación Superior. (2021). *Diálogo sobre la educación superior*. Consejo Nacional de Educación Superior. <https://www.dialogoeducacionsuperior.edu.co/1750/w3-article-321796.html>.

Congreso de la República de Colombia. (2021). Ley 2162 de 2021. (2021, 6 de diciembre). *Por medio de la cual se crea el Ministerio De Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones*. Departamento Administrativo de la Función Pública.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=174026#22>.

Congreso de la República de Colombia. (2019). Ley 1951 de 2019. (2019, 24 de enero). *Por la cual crea el ministerio de ciencia, tecnología e innovación, se fortalece el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación y se dictan otras disposiciones*. Departamento Administrativo de la Función Pública.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=90308>.

Congreso de la República de Colombia. (2019). Ley 1955 de 2019. (2019, 25 de mayo). *Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2018-2022 pacto por Colombia, pacto por la equidad*. Departamento Administrativo de la Función Pública.

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=93970

Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1530 de 2012. (2012, 17 de mayo), *Regulación, organización y funcionamiento del Sistema General de Regalías*. Departamento Administrativo de la Función Pública.

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=47474.

Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1283 de 2009, (2009, 23 de enero), *Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones*. Departamento Administrativo de la Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=34850>

- Congreso de la República. (2009). Ley 1286 de 2009. *Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones. Departamento Administrativo de la Función Pública.*
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=34850>.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994. (1994, 8 de febrero), *Por la cual se expide la ley general de educación.* MINEDUCACIÓN.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf.
- Congreso de la República de Colombia. (1992). Ley 30 (1992 28 de diciembre). por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. *De Departamento Administrativo de la Función Pública.* https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437_Archivo_pdf.pdf.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias. (2016). *Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.* MINCIENCIAS.
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/politiciadeactores-snctei.pdf
- DANE. (2019). *Boletín Técnico Educación Formal –EDUC.* DANE.
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/educacion/bol_EDUC_19.pdf.
- Departamento Nacional de Planeación, Ministerio del Interior, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Defensa Nacional, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio del Trabajo, Ministerio de Minas y Energía Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Vivienda, Ciudad, y Territorio, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Ministerio de Cultura Ministerio de Ciencia, Tecnología, e Innovación, Departamento Administrativo de la Función Pública, Departamento Administrativo para la Prosperidad Social Departamento Administrativo, Nacional de Estadística. (2021, 20 diciembre). *Política nacional de ciencia, tecnología e innovación 2022 2031*, documento Conpes 4069. Departamento Nacional de Planeación.
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4069.pdf>.
- Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2019) *Declaración de importancia estratégica del*

proyecto “capacitación de recursos humanos para la investigación nacional. Conpes 3981 (2019,23 de diciembre). Departamento Nacional de Planeación.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3981.pdf>.

Departamento Nacional de Planeación, Subdirección Sectorial, Dirección de desarrollo empresarial, Dirección de desarrollo social, Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas Oficina Asesora Jurídica, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias. (2015, 2 de julio). *Declaración de importancia estratégica del proyecto de apoyo a la formación del capital humano altamente calificado en el exterior.* documento Conpes 3835. Departamento Nacional de Planeación.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3835.pdf>.

Departamento Nacional de Planeación, Dirección de desarrollo empresarial, Dirección de desarrollo social, Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas, Oficina Asesora Jurídica, Subdirección Sectorial, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Ministerio de Comercio, Industria y Turismo Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. (2015, 2 de julio). *Lineamientos de política para estimular la inversión privada en ciencia, tecnología e innovación a través de deducciones tributarias.* documento Conpes 3834. MINCIENCIAS.

<https://minciencias.gov.co/innovacion/beneficios-tributarios/norma/documento-conpes3834>.

Departamento Nacional de Planeación. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos Por un nuevo país”*. Departamento Nacional de Planeación.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/pnd/pnd%202014-2018%20tomo%201%20internet.pdf>.

Departamento Nacional de Planeación. (2009, 27 de abril). *Política nacional de ciencia, tecnología e innovación.* documento Conpes 3582 Departamento Nacional de Planeación.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3582.pdf>.

Departamento Nacional de Planeación. (1994). *Política Nacional De Ciencia Y Tecnología.*

documento Conpes 2739.MINCIENCIAS. <https://minciencias.gov.co/node/2739>.

Dirección de Desarrollo Empresarial – DNP, Grupo de Ciencia, Tecnología e Innovación (s.f.), *Instructivo para el uso del clasificador de política transversal “Actividades Científicas,*

- Tecnológicas y de Innovación" en el sistema BPIN.* Departamento Nacional de Planeación.
https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Usodel_clasificador_de_Actividades_Cientificas_Tecnologicas_y_de_Innovacion.pdf.
- Díaz, G., Guambi, D. (2018). *La Innovación: Baluarte Fundamental para las Organizaciones*, INNOVA Research Journal 2018, Vol 3, No. 10.1, 212-229. *Universidad Internacional del Ecuador*.
<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3785/19/La%20innovaci%C3%B3n%20baluarte%20fundamental%20para%20las%20organizaciones.pdf>.
- Educación Superior y Sociedad. (s.f.). *Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XII: visión y acción*. Revista Educación Superior Y Sociedad (ESS), 9(2), 97-113. UNESCO-IESALC. <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/171>
- Escudero, C., Cortés, L. (2018) *Técnicas y Métodos Cualitativos para la Investigación Científica*, Editorial UTMACH, 2018, ISBN: 978-9942-24-092-7. *Universidad Técnica de Machala*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12501/1/Tecnicas-y-MetodosCualitativosParaInvestigacionCientifica.pdf>.
- Ibáñez, S., Cruz Cabrera, D., Acevedo Martínez, B., Ruíz Martínez, J., Maldonado, A., Regino, J. (enero-junio, 2015) Asociatividad para la competitividad en la agroindustria de Oaxaca, México, *Revista Mexicana de Agronegocios Vol. 36*. Sistema de Información Científica. <https://www.redalyc.org/pdf/141/14132408003.pdf>.
- Jordán, J. (2011). La innovación: una revisión teórica desde la perspectiva de marketing. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, Perspectivas*, (No. 27 pp. 47-71). Sistema de Información Científica.
<https://www.redalyc.org/pdf/4259/425941231004.pdf>.
- Madeiras, V., Gonçalves, L., Camargos, E. (2019). La competitividad y sus factores determinantes: un análisis sistémico para países en desarrollo. *Revista CEPAL No. 129*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/45005/RVE129_Medeiros.pdf.
- Martínez, M. (2010). *El conocimiento: su naturaleza y principales herramientas para su gestión*. *Universidad Autónoma de Madrid*. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/679147>.

- Melo-Becerra, A., Ramos, J., Hernández, P. (2017, 17 diciembre). La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. *Revista Desarrollo y Sociedad. Sistema de Información Científica*.
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/1691/169149895003/html/index.html>.
- Mejía, A., Barajas, L., Fajardo, H. (2018). *Documento Metodológico MIDE Universitario. Colombia Aprende*.
<http://aprende.colombiaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Documento%20Metodol%C3%B3gico%20MIDE%20U%202018.pdf>.
- Mejía, C. (2021). *La estrategia de gestión e innovación tecnológica como clave del desarrollo en las empresas*, Ensayo presentado como requisito para optar al título de especialista en Alta Gerencia, Universidad Militar Nueva Granada. *Universidad Militar de Nueva Granada*.
[https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/40102/Mej%C3%ADaV%C3%A9lezCarlosAlberto2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=%E2%80%9CEn%20la%20econom%C3%ADa%20moderna%2C%20el,%E2%80%9D%20\(Flores%2C%202008\)](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/40102/Mej%C3%ADaV%C3%A9lezCarlosAlberto2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=%E2%80%9CEn%20la%20econom%C3%ADa%20moderna%2C%20el,%E2%80%9D%20(Flores%2C%202008)).
- Méndez, J. (2004). Investigar la incidencia de los medios en las aulas mediante cuestionarios. *Revista Comunicar 22: Edu-comunicación en un mundo global, Vol. 11*. Revista Científica de Comunicación y Educación.
<https://www.revistacomunicar.com/ojs/index.php/comunicar/article/view/C22-2004-12>.
- Méndez, E. (2000), El Desarrollo de la Ciencia, Un enfoque epistemológico, *Revista, Espacio Abierto, Vol. 9, No. 4, pp. 505-534*. Sistema de Información Científica.
<https://www.redalyc.org/pdf/122/12290403.pdf>.
- Ministerio de Educación Nacional (2000), Decreto 088 del 2000, *Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Educación Nacional y se dictan otras disposiciones*. MINEDUCACIÓN. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-104863_archivo_pdf.pdf.
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). *Comisión nacional intersectorial de aseguramiento de la calidad de la educación –CONACES*. MINEDUCACION.
<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article->

- 196479.html#:~:text=La%20Comisi%C3%B3n%20Nacional%20Intersectorial%20de,Colombiano%20de%20Investigaciones%20Cient%C3%ADficas%20y.
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). *Sistema de Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior (SACES)*. MINEDUCACIÓN.
<https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/article-227123.html#:~:text=La%20Comisi%C3%B3n%20Nacional%20Intersectorial%20de,de%20la%20Educaci%C3%B3n%20Superior%20y>.
- Ministerio de Educación Nacional, Colciencias, Ministerio de Industria y Comercio. (s.f.) *Colombia Científica*. (presentación diapositiva). Fondo de Desarrollo de la Educación Superior. <https://www.fodese.gov.co/images/pdf/ColombiaCientfica.pdf>.
- MINCIENCIAS. (2020). *Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación*. MINCIENCIAS. <https://minciencias.gov.co/sistemas-informacion/modelo-medicion-grupos>.
- MINCIENCIAS (2019). *Informe de gestión y resultados, rendición de cuentas*. MINCIENCIAS. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/informe_de_gestion_y_resultados_-_rendicion_de_cuentas_vig_2019_v02.pdf.
- Moraleda, A. (2004). *La innovación, clave para la competitividad empresarial*. *Universia Business Review*, (1), 128-136. *ResearchGate*.
https://www.researchgate.net/publication/28160114_La_innovacion_clave_para_la_competitividad_empresarial#:~:text=Un%20factor%20clave%20de%20competitividad,m%C3%A1ximo%20beneficio%20econ%C3%B3mico%20y%20social.
- Monroy, S. (2006), Nuevas políticas y estrategias de articulación del sistema de tecnología e innovación colombiano. *Revista Innovar*. (Vol. 16, No. 28). Scientific Electrony Library OnLine. <http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v16n28/v16n28a09.pdf>.
- Nava, J. (2017). La esencia del conocimiento. El problema de la relación sujeto-objeto y sus implicaciones en la teoría educativa. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, (Vol. 8 No. 15). Scientific Electrony Library OnLine. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v8n15/2007-7467-ride-8-15-00025.pdf>.
- Nieto, D., Gómez, N., Eslava, S. (2016) Significado psicológico del concepto investigación en investigadores. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*. Vol. 12). Scientific Electrony Library OnLine. <http://www.scielo.org.co/pdf/dpp/v12n1/v12n1a09.pdf>.

- Núñez, J. (2018). La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. *ResearchGate*.
https://www.researchgate.net/publication/328413184_la_ciencia_y_la_tecnologia_como_procesos_sociales_lo_que_la_educacion_cientifica_no_deberia_olvidar/link/5bcc4e23299bf17a1c649e56/download.
- Observatorio Universidad Colombiana (2019). *Ya va en 296 el número de IES en Colombia*. *El Observatorio de la Universidad Colombiana*. <https://www.universidad.edu.co/ya-va-en-296-el-numero-de-ies-en-colombia/>.
- Orizaga, C. (2013). *Cadena de valor en gestión del conocimiento y la innovación*. Universidad Nacional Autónoma de México.
<https://investigacion.fca.unam.mx/docs/memorias/2013/3.03.pdf>.
- Pérez, F. (2018). *Políticas educativas en Colombia: en busca de la calidad*. Actualidades Pedagógicas, (71), 193-213. Universidad de La Salle.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1344&context=ap>.
- Pineda, L. (2013). *Colombia frente a la economía de conocimiento, ¿un callejón sin salida?* *Science Direct*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592314000096>.
- Presidencia de la República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación, Colciencias. (2019). *Visión Colombia II Centenario, Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia la tecnología y la innovación*. MINCIENCIAS.
<http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/133/1247-1Vision%20Colombia%20II%20Centenario%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Revista Digital Visión Industrial. (2020, 14 de julio). *¿Qué es la Tecnología? Industria, la ciencia, la tecnología*. Visión Industrial. [https://visionindustrial.com.mx/industria/la-tecnica/que-es-la-tecnologia#:~:text=Miguel%20Angel%20Quintanilla%2C%201998%20\(5,J.K](https://visionindustrial.com.mx/industria/la-tecnica/que-es-la-tecnologia#:~:text=Miguel%20Angel%20Quintanilla%2C%201998%20(5,J.K).
- Romero, J. (1991). *El concepto de ciencia en Kant y en Heidegger*. *Logos. Anales del Seminario de Metafísica*, 25(25), 243. Universidad Complutense de Madrid.
<https://revistas.ucm.es/index.php/ASEM/article/view/ASEM9191110243A>.
- Rengifo-Millán, M. (2015). La globalización de la sociedad del conocimiento y la transformación universitaria. (pp. 809-822). *Revista Latinoamericana de ciencias*

- sociales, niñez y juventud, No.2*. Sistema de Información Científica.
<https://www.redalyc.org/pdf/773/77340728019.pdf>.
- Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). *El Estado colombiano. Red Cultural del Banco de la República*.
http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/politica/el_estado_colombiano.
- Terrazas, R., Silva, R. (2013) La educación y la sociedad del conocimiento. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, Perspectivas, No 32*, (pp. 145-168). Sistema de Información Científica.
<https://www.redalyc.org/pdf/4259/425941262005.pdf>.
- UNESCO. (2020). *Hacia el acceso universal a la educación superior: tendencias internacionales*. UNESCO IESALC. <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/11/acceso-universal-a-la-ES-ESPANOL.pdf>.
- Vanegas, L. (2010). La Ciencia Política en las Ciencias Sociales. *Revista Reflexiones, vol. 89, núm. 1, (pp. 179-183)*. Universidad de Costa Rica. Sistema de Información Científica.
<https://www.redalyc.org/pdf/729/72917905015.pdf>.
- Vicepresidencia de la República, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). *Colombia hacia una Sociedad de Conocimiento. Vol. I. MINCIENCIAS*.
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/ebook-_colombia_hacia_una_sociedad_del_conocimiento.pdf.
- Vega, M. (2012). Aspectos y avances en ciencia, tecnología e innovación. Hacia la construcción de un nuevo paradigma social. *POLIS Revista Latinoamericana, No. 33, 2012*. POLIS. Revista Latinoamericana. <http://journals.openedition.org/polis/8619>.