



GUÍA PARA LA COLABORACIÓN CON COLOMBIA EN I+D+i

2020

ESTUDIO REALIZADO POR DAVID VELA ABENGÓZAR
BAJO LA SUPERVISIÓN DEL CDTI

Dirección de Evaluación y Cooperación Tecnológica

Esta publicación tiene carácter exclusivamente informativo y ha sido realizada a partir de fuentes públicas. No contiene información actualizada después de la fecha de su publicación.

Su contenido no vincula al CDTI, E.P.E que no asume la responsabilidad de la información u opinión contenidos en el mismo, con independencia de que haya sido realizado bajo su supervisión.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
Evolución de la situación política	6
Evolución de la situación económica.....	8
Resumen ejecutivo	9
2. EL SISTEMA COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	11
3. LA I+D EN COLOMBIA	13
Inversión y empleo en I+D.....	13
La inversión extranjera directa en el sector de la I+D	17
Publicaciones científicas y patentes	17
4. COLOMBIA RESPECTO A OTROS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y CARIBE	19
Comparativa de indicadores de innovación	21
5. EL SECTOR EMPRESARIAL	21
Sectores empresariales intensivos en I+D: Informes sectoriales de Colombia	21
Infraestructura y Construcción.....	22
Energía.....	23
Tecnologías de la información y la comunicación	23
Agricultura	24
Turismo y Economía Naranja.....	24
Ranking de empresas innovadoras en Colombia.....	26
6. EL SECTOR PÚBLICO.....	28
Actores del sistema CTI colombiano.....	28
Bancóldex	28
Connect Bogotá	28
Colombia Productiva	29

Departamento Nacional de Planeación.....	29
Fiducoldex	30
iNNpuls Colombia	30
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación	32
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	33
Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	34
Ruta N.....	35
Servicio Nacional de Aprendizaje	35
Tratamiento fiscal de la I+D.....	37
7. MECANISMOS DE COLABORACIÓN ESPAÑA-COLOMBIA	39
Iberoeka.....	39
Bilateral	39
Unilateral	40
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS	44
Anexo I: Listado de siglas y acrónimos	44
Anexo II: Metodología de trabajo de Eol.....	45
Anexo III: Listado de actores del sistema CTI reconocidos por MINCIENCIAS.....	47

Índice de gráficos

Figura 1: Visión del Sistema de CTI.....	12
Figura 2: Evolución de la inversión en actividades de CTI como porcentaje del PIB	13
Figura 3: Inversión nacional en CTI por tipo de actividad (Millones de pesos de 2015)	14
Figura 4: Inversión del Gobierno Central para CTI por objetivo socioeconómico	14
Figura 5: Inversión del Gobierno Central para I+D por objetivo socioeconómico	15
Figura 6: Graduados en Instituciones de Educación Superior colombianas por nivel de formación	16
Figura 7: Graduados en programas nacionales según grado de estudios y área de la ciencia (Total acumulado 2008 -2018.....)	16
Figura 8: Investigadores activos 2009 - 2018	16

Figura 9: Patentes de invención presentadas y concedidas ante oficina de la SIC.....	18
Figura 10: Índice de Competitividad Global de Colombia	19
Figura 11: Comparación entre Colombia, países LAC y España según los 12 pilares del Índice de Competitividad.	20
Figura 12: Comparación entre Colombia, países LAC y España	21
Figura 13: Número de productos de investigación creación de acuerdo con su tipología	25
Figura 14: Modalidades de innovación abierta	26
Figura 15: Financiación de la innovación.....	27
Figura 16: Organigrama de MinCiencias.....	33
Figura 17: Presupuesto de MinCiencias	33
Figura 18: Impuestos a pagar después de aplicar los beneficios tributarios.....	37

1. INTRODUCCIÓN

EVOLUCIÓN DE LA SITUACIÓN POLÍTICA

La República de Colombia se encuentra situada entre el océano Pacífico y la cordillera de los Andes, en el extremo noroccidental del continente americano. Limita al norte con Panamá y el mar Caribe, al este con Venezuela, al sur con Brasil, Perú y Ecuador, y al oeste con el océano Pacífico. Siendo la única nación de América del Sur que tiene costas en el océano Pacífico y acceso al Atlántico a través del mar Caribe, en los que posee diversas islas como el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Tiene una superficie total de 1.138.910 km², aproximadamente 2 veces superior a la de España, donde aparecen un total de 6 regiones naturales: Andina, Caribe, Pacífica, Orinoquía, Amazonia e Insular. Asimismo, el territorio se divide en 32 departamentos, con un total de 1.101 municipios, y un distrito capital, Bogotá, sede del gobierno nacional.

Según el último censo de 2018 realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia, la población del territorio nacional era de 48.258.494 personas de forma estimada¹, habiéndose censado efectivamente un total de 46.835.324 personas. Según la misma fuente, se proyectan 49.395.678 millones de personas para 2019 y 50.372.424 en el año 2020. Además, es la segunda nación con más hispanohablantes, solo detrás de México.

Colombia es un Estado democrático en el que los ciudadanos les dan poder a los gobernantes mediante el voto para que los representen y tomen las decisiones referentes al país. Los colombianos pueden elegir a sus representantes cuando son mayores de dieciocho años y posean cédula de ciudadanía. En Colombia el hecho de acudir a las urnas no es obligatorio, ya que su sistema electoral es el sufragio voluntario. Hay que comentar que la abstención en el país es una de las más altas de América.

La Constitución Política de 1991 determina todas las normas, derechos y deberes de los colombianos y de las ramas del poder público. La Constitución Política de Colombia ordena el poder público en tres ramas: ejecutiva, legislativa y judicial. De esta manera se busca evitar la concentración del poder. De acuerdo con la Constitución, el presidente permanece en el ejercicio de sus funciones durante 4 años, sin posibilidad de ser reelegido para el siguiente mandato presidencial.

El Congreso Nacional bicameral. La Cámara de representantes está formada con 166 miembros directamente elegidos, mientras que el Senado de la República está constituido por 102 miembros directamente elegidos, ambos siendo nombrados por un tiempo de 4 años.

En el caso de las elecciones presidenciales, Iván Duque comenzó su mandato como presidente de la República el 7 de agosto de 2018, y terminará el 7 de agosto de 2022. Duque, del partido Centro Democrático, ganó las elecciones al lograr el 54% de la votación nacional (10.351.304 de votos), mientras su rival Gustavo Petro alcanzó el 42% (8.024.697 votos). Los principales ejes de su gobierno son la legalidad y la orientación al mercado, con materias transversales en infraestructura e innovación.

¹ Censo demográfico Colombia: https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/cua_som

En el transcurso de su mandato, Duque ha insistido en la austeridad y responsabilidad en el manejo de los recursos públicos. Con 41 años, es uno de los presidentes más jóvenes que ha tenido Colombia. Ha

desempeñado varios puestos en el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) desde 2001 hasta 2013, anteriormente fue consultor en la Corporación Andina de Fomento (CAF) y asesor en el Ministerio de Hacienda colombiano durante el gobierno de Andrés Pastrana. En la última legislatura fue senador de la República por el Centro Democrático.

Duque constituyó un gobierno en el que los ministros son en su mayoría profesionales jóvenes, competentes y tecnócratas procedentes en buena parte del sector privado. La vicepresidenta Marta Lucía Ramírez, es la primera mujer en acceder a ese cargo, se trata de una política de carácter y prestigio, con amplia experiencia en el sector público. Sin embargo, el gabinete de Duque ha mostrado cierta inestabilidad en los últimos meses con varias modificaciones en los cargos ministeriales.

Estos cambios de ministros se iniciaron en un momento de inestabilidad social y de caída de la popularidad del presidente, con tres paros (huelgas) generales entre diciembre de 2019 y febrero de 2020 que dejó la popularidad de Duque bajo mínimos, con sólo un 23% de aprobación, debido a decisiones impopulares como son la asociada a la reforma fiscal, el hundimiento de la reforma de la Jurisdicción Especial para la Paz o las acusaciones de corrupción política (en este escenario se ha llevado a cabo la detención del expresidente del gobierno Álvaro Uribe). Sin embargo, la gestión de la crisis del coronavirus ha aupado este porcentaje de popularidad hasta el 52%.

Con todo esto, los grandes retos del gobierno en el tiempo restante de legislatura giran en torno a la reactivación de la economía, muy afectada por la crisis del COVID-19, además de la consolidación de la estabilidad social; la reforma tributaria (Ley de Financiamiento) que se declaró inconstitucional en octubre del año pasado tras haber sido aprobada en enero; una política industrial que favorezca la diversificación de la economía colombiana y la mejora de la competitividad.

Asimismo, el gobierno deberá a hacer frente a otros desafíos considerables como son:

- Disidencias de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC). Hoy en día la guerrilla ya se encuentra desarmada y convertida en partido político, sin embargo, existen disidentes que han anunciado el regreso a la lucha armada, encabezados por el que fuera número dos del grupo, Iván Márquez.
- Situación con el Ejército de Liberación Nacional (ELN). Los diálogos de paz se encuentran suspendidos después de una serie de ataques por parte de esta guerrilla.
- Inmigración masiva de ciudadanos venezolanos. Esta situación se ha convertido en una emergencia humanitaria y en la actualidad, se encuentran en Colombia 1.771.237 venezolanos, según datos de Migración Colombia a 31 de diciembre del 2019, lo que ha provocado un desbordamiento en materia de sanidad y seguridad.

Finalmente, en cuanto a la situación política del país, cabe destacar que en octubre de 2019 se celebraron elecciones a alcaldías y gobernaciones, cuyos mandatarios tomaron posesión a principios de enero de 2020. La fuerza de los candidatos independientes se consolidó en las grandes capitales del país como fue el caso de Claudia López en Bogotá y Daniel Quintero en Medellín.

Crisis sanitaria COVID-19

El Ministerio de Salud colombiano ha registrado a día de hoy un total de 1.205.217 casos, de los cuales 56.377 están activos, y 34.223 muertes (17 de noviembre) por COVID-19 en Colombia. La ciudad más afectada por covid-19 es Bogotá, la capital del país, donde se han registrado 347.905 pacientes. En este sentido, la incertidumbre arroja un panorama todavía desconocido al que las autoridades tratan de adaptarse sobre la marcha. El país fue uno de los primeros de la región, en la segunda quincena de marzo, en cerrar sus fronteras y en declarar estrictas medidas de confinamiento, que se han alargado hasta el 31 de agosto, manteniendo el estado de alarma hasta el 30 de noviembre.

En los últimos meses se instaló un debate sobre la reactivación económica, protagonizado por el Gobierno de Iván Duque y las autoridades locales, con la alcaldesa de Bogotá, Claudia López, a la cabeza.

Se reabrieron algunos sectores hasta la celebración de una jornada sin IVA, que provocó grandes aglomeraciones en establecimientos comerciales. El presidente mantiene que no existe un dilema entre salud y economía, al considerarlas interdependientes, pero el propio Ejecutivo se ve obligado a no bajar la guardia ante un repunte, mientras que la alcaldesa, más partidaria de una cuarentena estricta, ha implementado esta estrategia por barrios en Bogotá, hasta que en septiembre se llevó a cabo un proceso de reactivación económica.

EVOLUCIÓN DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA

Durante los últimos diez años la buena gestión macroeconómica, los incentivos fiscales y la significativa entrada de capitales extranjeros, han dado lugar a un auge considerable en el país, provocando altas tasas de crecimiento, una reducción de la inflación y poco endeudamiento público.

La crisis provocada por la pandemia de la COVID-19 ha afectado el crecimiento económico, que se estaba reactivando en 2020 después de la ralentización de los últimos años. En 2019 la economía colombiana creció un 3,3%, con lo que se consolidó como el país de mayor crecimiento en América Latina. Así, Colombia afronta un severo desplome económico y su Producto Interior Bruto (PIB) caerá entre el 6,1% y el 7,9% en 2020, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el Banco Mundial. Por el momento, en el segundo trimestre, la economía cayó un 15,7%

La desigualdad generalizada en Colombia continúa siendo un grave problema que tener en consideración ya que el país presenta el índice de desigualdad más alto de la región, y de la OCDE, con un índice de Gini² de 0,47.

El Índice de Precios al Consumidor (IPC) también se ha visto afectado por la crisis del COVID-19, y en julio (último dato disponible), registró una variación interanual del 0,0%. Al cierre de 2019 registró una variación interanual del 3,8%, mientras que el año 2018 cerró con una inflación del 3,18%. De esta manera, la inflación se venía situando en un rango meta de inflación establecido por el Banco de la República (2% - 4%).

Por un lado, la tasa de desempleo en Colombia en 2019 fue de 10,5%, la más alta de los últimos años. Esto se ha visto agravado por la situación de 2020, llegando hasta el 20,2% en julio (último dato disponible).

² El coeficiente de Gini es una medida de la desigualdad ideada por el estadístico italiano Corrado Gini. Normalmente se utiliza para medir la desigualdad en los ingresos, dentro de un país, pero puede utilizarse para medir cualquier forma de distribución desigual.

Sin embargo, hoy en día continúa existiendo una elevada informalidad laboral, por lo que estas cifras pierden representatividad en el cómputo global del país, lo que se traduce en la existencia de una economía sumergida considerable.

Por otro lado, en cuanto a las finanzas públicas, el déficit fiscal registrado para 2019 fue de 2,7% del PIB provocado principalmente por el ajuste en la regla fiscal³ que hizo el Gobierno como medida de atención para mitigar el impacto de la migración venezolana. Asimismo, para 2020, el aumento del déficit previsto era de 0,1 puntos porcentuales. Sin embargo, Colombia suspenderá la Regla Fiscal en 2020 y 2021 por la crisis del COVID-19 y, basándose en las previsiones de contracción del PIB el déficit establecido ya ha sido ampliado a 8,2% del PIB por el nuevo Marco Fiscal de Mediano Plazo liderado por el ministerio de Hacienda.

En cuanto a la demanda externa, los resultados de la balanza de pagos durante el primer trimestre de 2020 muestran que la cuenta corriente del país registró un déficit de 2.711,6 millones de dólares, inferior en casi 800 millones de dólares a la del mismo período del año pasado, y es la suma más baja desde el primer trimestre de 2012. Como proporción del PIB, este déficit fue de 3,7%. Por su parte, la cuenta financiera registró entradas netas de capital por 2.378 millones de USD, una cifra inferior en 927 millones de USD frente a lo reportado en igual periodo de 2019.

Tal y como se comentaba anteriormente, las previsiones de crecimiento vienen profundamente marcadas por la crisis del COVID-19, así pues, el Banco Mundial estima que la economía decrezca un 6,1% en 2020, alcanzándose un 7,9%, en caso de que el país un segunda impacto a causa de la pandemia. En resumen, la confianza de los consumidores no había alcanzado antes niveles tan bajos y el empleo registró mínimos históricos, a lo que se sumó un desplome de los mercados financieros, una explosión de la prima de riesgo y una devaluación del peso fomentada por la salida de capitales.

RESUMEN EJECUTIVO

El actual Gobierno colombiano pretende alcanzar una serie de objetivos ambiciosos para conseguir una mejora económica a nivel nacional, con destacables iniciativas en diversos sectores como son el turismo, TIC, energético o cultural, a través del impulso de la conocida como 'economía naranja'.

Los primeros resultados comenzaron a tener efecto, ya que la economía colombiana mostró signos de recuperación en 2019 creciendo un 3,3%. Sin embargo, la crisis del COVID-19 ha provocado un desplome económico y el PIB colombiano caerá entre el 6,1% y el 7,9% en 2020, según la OCDE y el Banco Mundial.

En lo relativo al sector de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), se debe destacar que el pasado año 2019 se aprobó la Ley 1951 de 2019, por la cual se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias), fortaleciendo el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y dictando otras disposiciones, el cual contará con un presupuesto público para I+D de aproximadamente 280 millones de COP para 2021, lo que ha supuesto un recorte significativo en el Presupuesto General de la Nación (PGN), respecto al año 2020 (392.363 millones de COP).

³ La regla fiscal es el compromiso que tiene el Gobierno para reducir por ley la diferencia entre los ingresos de la nación y sus gastos.

En lo referente al gasto nacional en actividades de CTI, se puede decir que las inversiones totales alcanzaron en el año 2019 un total de 6.487.535 millones de COP siendo el gasto en I+D de 2.473.842 millones de COP. Atendiendo a dichas actividades de CTI, estas inversiones totalizan el 0,74% del PIB en 2019, apreciándose una reducción respecto a los datos del año 2018, mientras que el gasto de I+D en Colombia alcanzó el 0,28% del PIB provocando igualmente un retroceso respecto al año anterior. Además el I+D representó un 38,13% del gasto de CTI seguido por el asociado a las actividades de innovación con 1.933.934 millones de COP (29,81%).

Según el último informe de Competitividad Global realizado por el *World Economic Forum* (WEF) Colombia se encuentra en el puesto 57 de 141 con una puntuación de 62,7 (Ranking 2019) destacando especialmente por los parámetros de estabilidad macroeconómica y salud. Sin embargo, y a pesar de haber mejorado su posición en el ranking respecto a otros años, resulta alarmante la posición que ostenta en términos relativos a la capacidad de innovación, situándose por detrás de países latinoamericanos como Barbados, Uruguay o Panamá.

En términos de exportaciones, los registros entre enero y septiembre indican que estas se redujeron en el año 2020 respecto a 2019 alcanzado 22.843,4 millones de USD (reducción de 5,7%) debido principalmente a la caída en las ventas externas de petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos. Asimismo, en lo relativo a sectores económicos principales en el país con posibilidades para la cooperación tecnológica internacional destacan: construcción e infraestructura, energía, Tecnologías de la información y la comunicación (TIC), turismo y economía naranja.

2. EL SISTEMA COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La Ley 1286 de 2009, por la cual se modificó la Ley 29 de 1990, transformó al actual Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) en departamento administrativo, fortaleciendo el SNCTI en Colombia y dictando otras disposiciones, se encargó de definir el define el SNCTI como un *“sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas o de innovación”*.

Mientras que la Agenda Nacional de Competitividad de Innovación 2014-2018 estableció la necesidad de establecer una política de CTI a diez años con el fin de diseñar lineamientos y acciones que se deben implementar en el país y sus regiones en materia de CTI. Teniendo esto en consideración, el pasado año se aprobó la Ley 1951 de 2019, por la cual se creó el MinCiencias, fortaleciendo el SNCTI y dictando otras disposiciones.

MinCiencias tiene estos objetivos generales:

- Formular la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Establecer estrategias de transferencia y apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología, la Innovación (CTI) para la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento.
- Impulsar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación de la Nación, programados en la Constitución Política de 1991 y en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), de acuerdo con las orientaciones trazadas por el Gobierno nacional.
- Garantizar las condiciones necesarias para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores, se relacionen con el sector productivo y favorezcan la productividad y la competitividad.
- Velar por la consolidación y fortalecimiento del SNCTI.

Así como estos objetivos específicos:

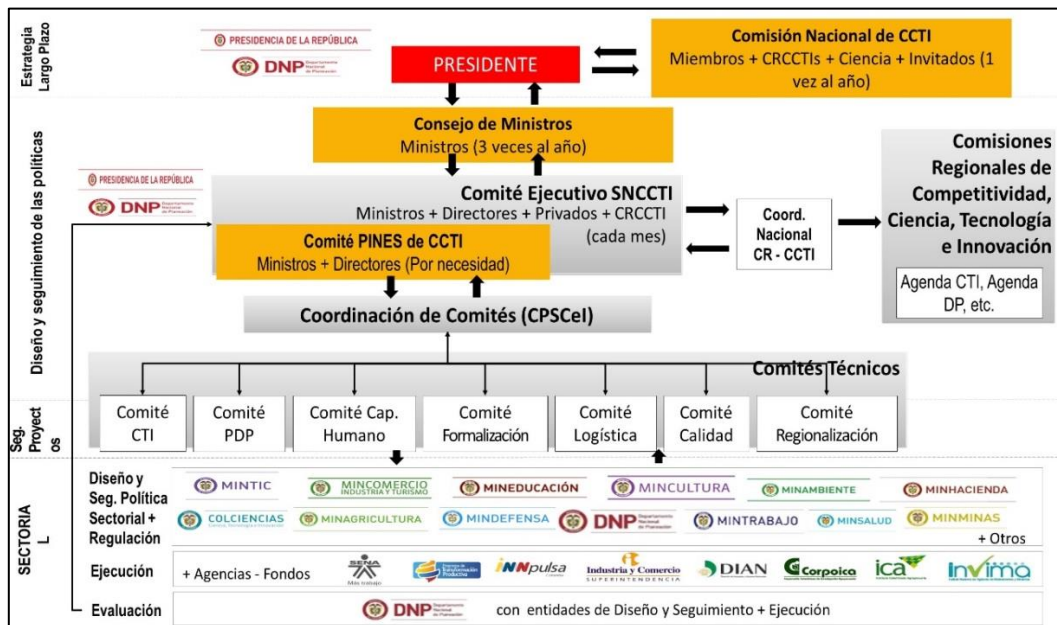
- Fortalecer una cultura basada en la generación, apropiación y divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanente.
- Definir las bases para la formulación de un Plan Nacional de CTI.
- Incorporar la CTI como eje transversal de la política económica y social del país.
- Fortalecer el SNCTI otorgando al nuevo Ministerio el liderazgo que conlleve a la óptima articulación de las organizaciones públicas y privadas, regionales, nacionales e internacionales, que permitan el desarrollo de una sociedad del conocimiento.
- Definir las instancias e instrumentos administrativos y financieros por medio de los cuales se promueve la destinación de recursos públicos y privados al fomento de la CTI.
- Fortalecer la capacidad de transferencia de la tecnología producida en las universidades y centros de investigación y desarrollo tecnológico en beneficio del sector productivo nacional, a través de la mejora de la conectividad de las redes académicas de investigación y educación.
- Articular y optimizar las instancias de liderazgo, coordinación y ejecución del Gobierno nacional y la participación de los diferentes actores de la política de CTI.
- Fortalecer el desarrollo regional a través de políticas integrales de descentralización de las actividades científicas, de desarrollo tecnológico y de innovación.

- Fortalecer la internacionalización de las actividades científicas, de desarrollo tecnológico y de innovación, de acuerdo con las dinámicas internacionales.
- Orientar el fomento de actividades de CTI 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, en el marco del Sistema Nacional de Competitividad (SNC).
- Establecer disposiciones generales que conlleven al fortalecimiento del conocimiento científico y el desarrollo de la innovación para el efectivo cumplimiento de la presente ley.

Con ello se aprobó en la Ley 1955 de 2019, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”, el cual posee un Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro mediante el cual se fusionó Colciencias con el nuevo MinCiencias⁴. Asimismo, en el mismo documento se crea el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI)⁵ con el objetivo de fortalecer la competitividad en el país en torno al cual se articulan el resto de los sistemas como es el caso del SNCTI. Según el decreto 1651 de 2019, el coordinador del SNCI será el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT).

De esta manera, los actores del SNCTI se organizan de la siguiente manera mostrada en la figura 1:

Figura 1: Visión del Sistema de CTI



Fuente: <http://www.mincit.gov.co/minindustria/competitividad-e-innovacion>, MinCIT

Hay que comentar que el diagrama no contempla a MinCiencias, organismo que se ubicaría en el diseño y seguridad de la política sectorial, así como entidad reguladora, en la posición de Colciencias.

MinCiencias contó con un presupuesto público para I+D de aproximadamente 392.363 millones de COP⁶ en el año 2020. Asimismo, según el Proyecto de Ley de Presupuesto General de la Nación 2021⁷, el

⁴ Artículo 125 del PND.

⁵ Artículo 172 del PND.

⁶ Presupuesto MinCiencias: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/presupuesto-colciencias>

⁷ Proyecto de Ley de Presupuesto General de la Nación 2021:

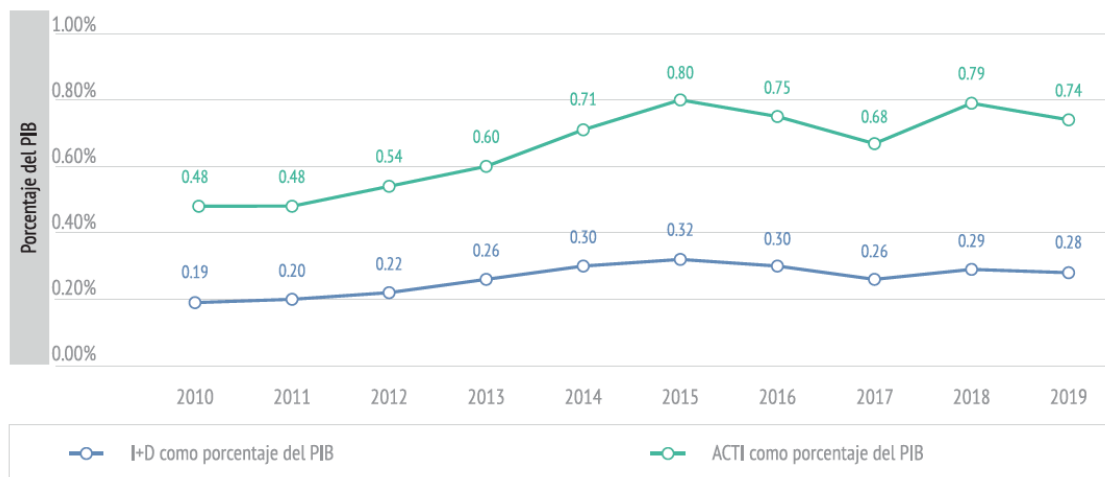
presupuesto del ministerio sería de 280 mil millones de COP (24 mil de funcionamiento y 256 mil millones de inversión) para el próximo año.

3. LA I+D EN COLOMBIA

INVERSIÓN Y EMPLEO EN I+D

Según el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), en su publicación sobre los indicadores de CTI del año 2019, el gasto de I+D en Colombia alcanzó el 0,28% del PIB provocando un retroceso respecto al año anterior. La meta del Plan de Desarrollo en I+D es llegar al 0,70% del PIB en 2022, con al menos la mitad de esta cantidad representada por inversión privada. En el caso de actividades de CTI, las inversiones totalizan el 0,74% del PIB en 2019, apreciándose una reducción respecto a los datos del año 2018 (figura 2).

Figura 2: Evolución de la inversión en actividades de CTI como porcentaje del PIB



Fuente: Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2019, OCyT

En este sentido, se observa que la inversión en I+D se ha mantenido relativamente constante entre 2010 y 2019, alcanzando cerca del 40% de la inversión nacional en CTI y mostrando una tasa de crecimiento anual de casi el 8%.

Por un lado, el total de inversión en CTI alcanzado en Colombia en 2019 es de 6.487.535 millones de COP, lo que implica una reducción del 3,76% respecto al 2018. Si se desagrega este valor atendiendo al tipo de entidad ejecutora se concluye que el sector empresarial representa el 38,84% del total con una evolución positiva; las instituciones de educación superior el 17,70% con tendencia negativa; las entidades de gobierno el 17,77% y los centros de I+D el 23,10%.

Por otro lado, el total de inversión en I+D alcanzado en Colombia en 2019 es de 2.473.842 millones de COP, lo que implica un aumento del 1,33% respecto al 2018. Si se desagrega este valor atendiendo al tipo de entidad ejecutora se concluye que el sector empresarial representa el 40,60% del total con una

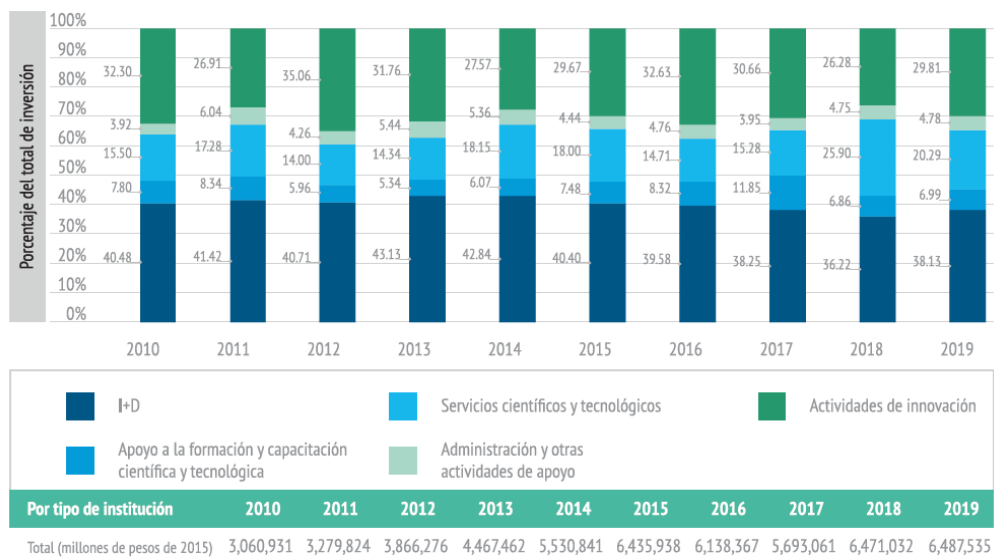
https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-127586%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased

evolución ligeramente positiva; las instituciones de educación superior el 27,75% con tendencia negativa; las entidades de gobierno el 8,80% y los centros de I+D el 21,21%.

Si se atiende al tipo de recurso financiador, se puede decir que las inversiones totales promediadas en actividades de CTI fueron en un 48,47% de origen público, en un 48,67% de entidades privadas y en un 2,86% internacional. Mientras que el gasto en I+D ha quedado representado de la siguiente manera: 37,32% origen público, 56,03% privado y 6,65% internacional.

Atendiendo al tipo de actividad, el gasto en I+D es el de mayor representatividad alcanzado en 2019 de 2.473.842 millones de COP, tal y como se ha comentado anteriormente, seguido por el asociado a las actividades de innovación con 1.933.934 millones de COP (29,81% del total de CTI). Igualmente se localizan inversiones de 1.361.733 millones en servicios científicos y tecnológicos; 453.478 millones en el apoyo a la formación y capacitación científica y tecnológica y 310.104 millones para la administración y otras actividades de apoyo y (figura 3).

Figura 3: Inversión nacional en CTI por tipo de actividad (Millones de pesos de 2015)



Fuente: Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2019, OCyT

Por un lado, si se evalúa la inversión del gobierno central en actividades de CTI para el año 2018 (1.090.802 millones de COP) se puede decir que el mayor aporte porcentual está destinado para los sistemas políticos y sociales, estructuras y procesos con un 25,82%; seguido del avance general del conocimiento 24,03%; educación 16,53% y agricultura 13,32% (figura 4).

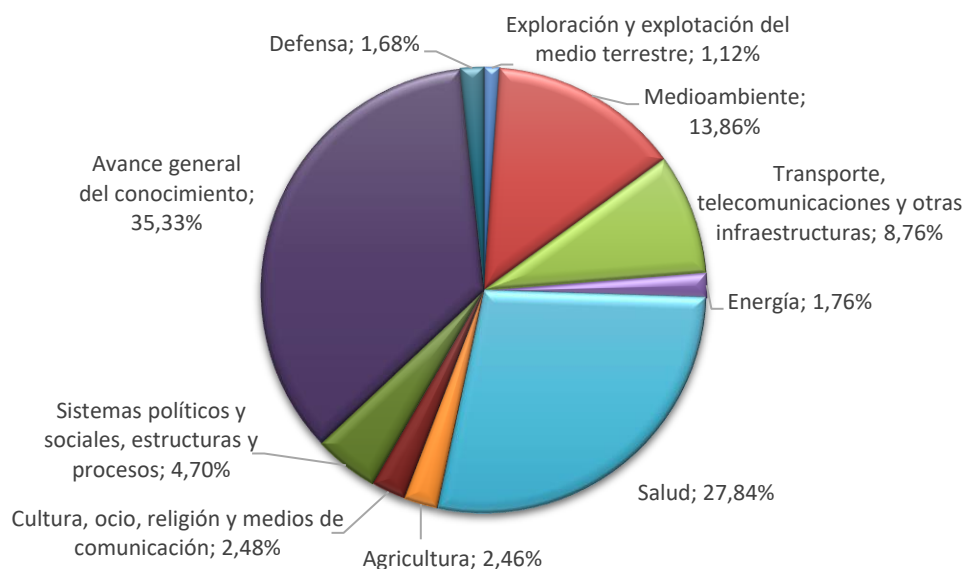
Figura 4: Inversión del Gobierno Central para CTI por objetivo socioeconómico



Fuente: Elaboración propia mediante datos de Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2018, OCyT

Por otro lado, si se evalúa la inversión del gobierno central en actividades de I+D para el año 2018 (198.086 millones de COP) se puede decir que el mayor aporte porcentual está destinado para el avance general del conocimiento 35,33%; seguido por salud 27,84% y medioambiente 13,86% (figura 5).

Figura 5: Inversión del Gobierno Central para I+D por objetivo socioeconómico

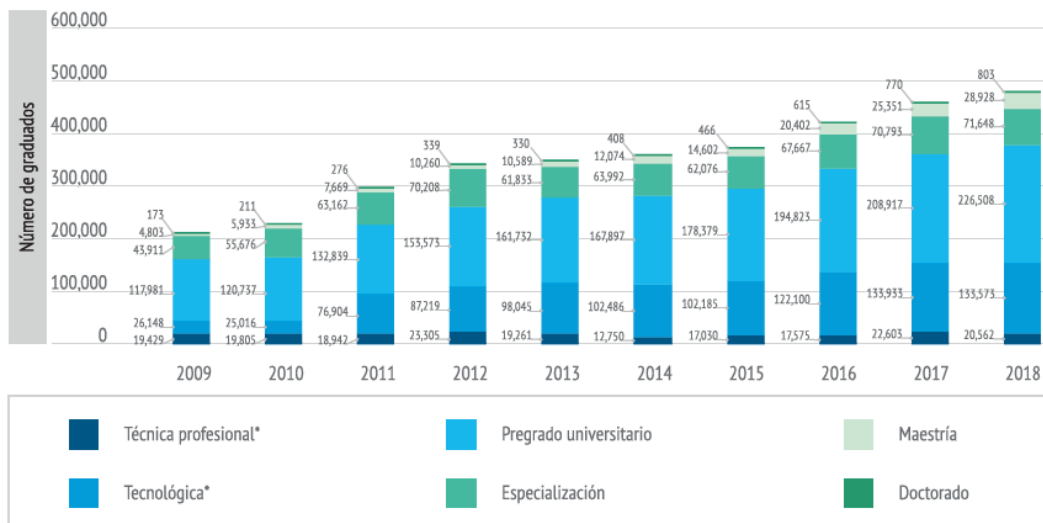


Fuente: Elaboración propia mediante datos de Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2018, OCyT

Finalmente comentar que la inversión nacional en I+D y CTI por entidad territorial entre los años 2017 y 2019, queda aglutinada en dos focos poblacionales, los cuales están muy marcados: Bogotá (28,045% y 38,376%, respectivamente) y Antioquia (31,579% y 25,159%, respectivamente).

En lo referente al empleo generado mediante actividades de CTI e I+D, se puede decir que en el país existen a 2018 un total acumulado de 212.414 técnicos profesionales, 930.756 tecnólogos, 1.778.096 bachilleres, 602.977 especializados con diploma, 144.769 maestros y 4.530 doctorados (figura 6). Atendiendo a estos dos últimos grupos se muestra la siguiente tabla (figura 7):

Figura 6: Graduados en Instituciones de Educación Superior colombianas por nivel de formación



Fuente: Elaboración propia mediante datos de Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2019, OCyT

Figura 7: Graduados en programas nacionales según grado de estudios y área de la ciencia (Total acumulado 2008 -2018)

Área de la ciencia	Máster	Doctorado
Ciencias naturales y exactas	6.534	984
Ingeniería y tecnología	16.850	956
Ciencias médicas y de la salud	9.386	315
Ciencias agrícolas	1.272	242
Ciencias sociales y Humanidades	84.810	1.540

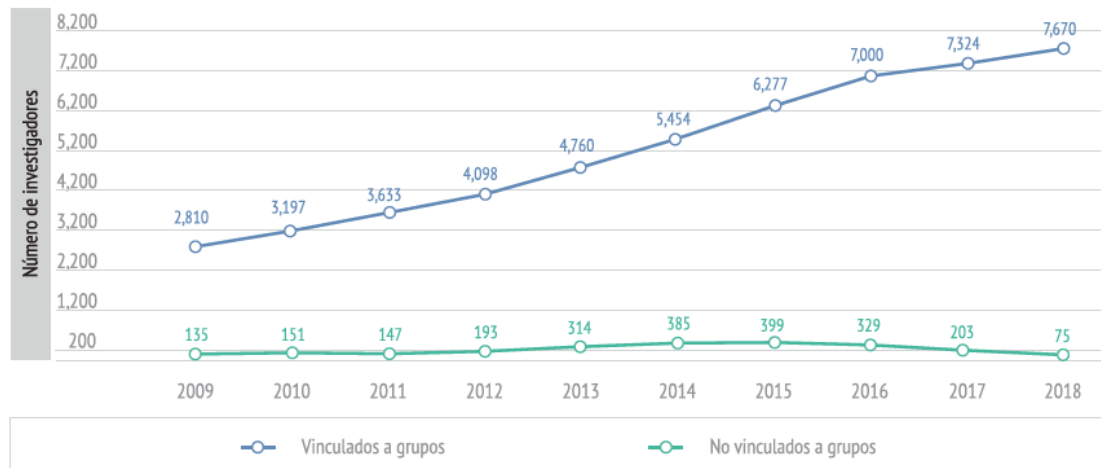
Fuente: Elaboración propia mediante datos de Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2019, OCyT

Se puede comprobar como la gran mayoría de estudiantes postgraduados colombianos prefieren continuar sus estudios dentro del campo de las ciencias sociales y humanidades, seguido por el de la ingeniería y tecnología. Asimismo, se debe tener en cuenta que en el año 2018 Colciencias apoyo un total de 842 jóvenes investigadores.

Igualmente se comenta que la gran parte de las ayudas de esta institución se realizan en forma de desplazamiento de investigadores y becas. De esta manera, se afirma que en el año 2018 se repartieron en Colombia un total de 3.744 becas: 3.232 para másteres universitarios y 512 para títulos doctorales.

La figura 8 muestra el comportamiento de los investigadores activos que hacen tanto parte del recurso humano de un grupo de investigación como los que no lo hacen. La primera serie presenta tendencia positiva, pasando de 2.810 investigadores activos en el año 2009 a 7.670 para el periodo final en la ventana de observación. En lo referente a la segunda la tendencia es negativa alcanzando un total de 75 en el 2018.

Figura 8: Investigadores activos 2009 - 2018



Fuente: *Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2018, OCyT*

Finalmente, hay que comentar que en la evaluación de la Política de Innovación de Colombia previa a su acceso a la OCDE se destacó el fuerte imperativo de innovar para que el país se ponga a la altura del resto de estados miembro de la organización. Se considera que el sistema de innovación de Colombia es pequeño y no cuenta con un centro empresarial fuerte.

El gasto en I+D de Colombia está por debajo de la media de la OCDE. Otros indicadores de innovación como el registro de patentes y publicaciones científicas sitúan a Colombia a continuación de otros países miembro de la región como Brasil, Chile y Argentina.

El informe señala que la innovación es clave para lograr un crecimiento sostenible y basar la economía en la agricultura, los servicios comerciales y la manufactura y romper la dependencia de las materias primas. Colombia se encuentra así, ante el reto de aumentar la inversión en I+D+i para cumplir con las políticas de la OCDE.

LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN EL SECTOR DE LA I+D

Según el Banco de la República de Colombia, en el año 2019 las inversiones extranjeras sufrieron una expansión en Colombia alcanzando los 14.313,72 millones de USD respecto a los 11.535,11 millones del año 2018, lo que supuso una variación porcentual positiva del 24,09%. Asimismo, comentar que en el segundo trimestre del 2020, existía una inversión extranjera directa acumulada de 4.796 millones, cifra notoriamente inferior respecto a su homóloga del año anterior debido a la crisis del COVID-19, la cual se situaba en los 7.539 M\$.

Por un lado, si considera el origen de la inversión extranjera directa registrada en el año 2019, se observa como 2.611,24 millones de USD provienen de Estados Unidos; 2.505,90 de España y 1.199,90 de Suiza. Por otro lado, desagregando sectorialmente estas inversiones se aprecia como destacan las servicios financieros y empresariales con un total de 3.059,81 millones de USD, seguidos por el sector petrolero con 2.755,45 y por las asociadas al comercio, restaurantes y hoteles con 2.125,23

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS Y PATENTES

Si se considera Publinde, que es el mecanismo de indexación de las revistas editadas en el país, se observa una disminución considerable de las revistas indexadas desde el año 2014, cuando se alcanzó un total de 526 revistas indexadas, respecto al año 2018 con 275 revistas. Se observa que los cambios en la

metodología de indexación han impactado de manera directa el número de revistas nuevas en Publindex (en 2016 fueron indexadas cero revistas nuevas, en 2017 cinco y en 2018 cien).

Por otra parte, se localiza un claro crecimiento en la producción científica publicada en las revistas indexadas en las bases de datos Scopus y Web of Science (WoS), la cual paso de 7.683 documentos y 6.113 artículos en el 2009 a 21.096 documentos y 16.001 artículos para el año 2018, siendo estos los máximos históricos alcanzados.

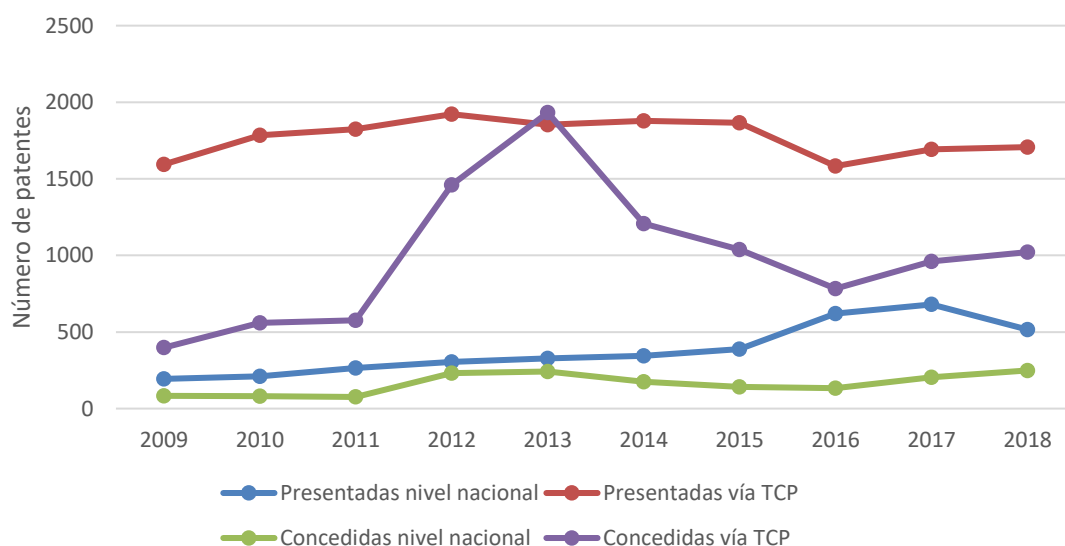
Durante los años 2009 a 2018, se identifica como patrón que un porcentaje cercano al 50% del total de la producción bibliográfica de Colombia se concentra en las áreas de conocimiento de Ciencias Naturales e Ingeniería y Tecnología, en segundo y tercer lugar en porcentaje de participación se ubican Ingeniería y Tecnología (22,49%), y Ciencias Médicas y de la Salud (19,62%).

Sin embargo, resulta necesario comentar que el promedio de citas de documentos publicados por autores afiliados a instituciones colombianas en revistas indexadas en Web of Science y Scopus entre los años 2008 y 2017 ha decaído considerablemente pasando de 17,53 a 2,17 en Scopus y de 17,70 a 1,58 en WoS respectivamente.

La entidad encargada de llevar registro de la propiedad industrial en Colombia es la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), mientras que la Dirección Nacional de Derecho de Autor (DNDA) es el órgano institucional que se encarga del diseño, dirección, administración y ejecución de las políticas gubernamentales en materia de derecho de autor y derechos conexos.

En lo relativo al número de patentes presentadas y concedidas en Colombia se muestra a continuación la figura 9:

Figura 9: Patentes de invención presentadas y concedidas ante oficina de la SIC



Fuente: Elaboración propia mediante datos de Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2019, OCyT

En la figura se aprecia como el en el año 2018 se presentaron un total de 2.222 patentes (515 a nivel nacional y 1.707 a través del Tratado de Cooperación de Patentes (TCP)) de las cuales se concedieron un total de 1.271, las cuales se reparten: 249 vía nacional y 1.022 mediante TCP. Lo que implica un índice de

aprobación de patentes del 57,2% en general, siendo del 48,35% a nivel nacional y del 59,87% vía TCP en el año 2018.

Si se consideran las patentes presentadas y concedidas por residentes en el país, independientemente la vía de presentación, el mayor número de patentes se localiza en el sector químico con un total de 169 presentadas y 86 concedidas en 2018, mientras que en lo referente a los no residentes en el país también destaca el sector químico con 1.845 solicitadas y 990 aprobadas.

4. COLOMBIA RESPECTO A OTROS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y CARIBE

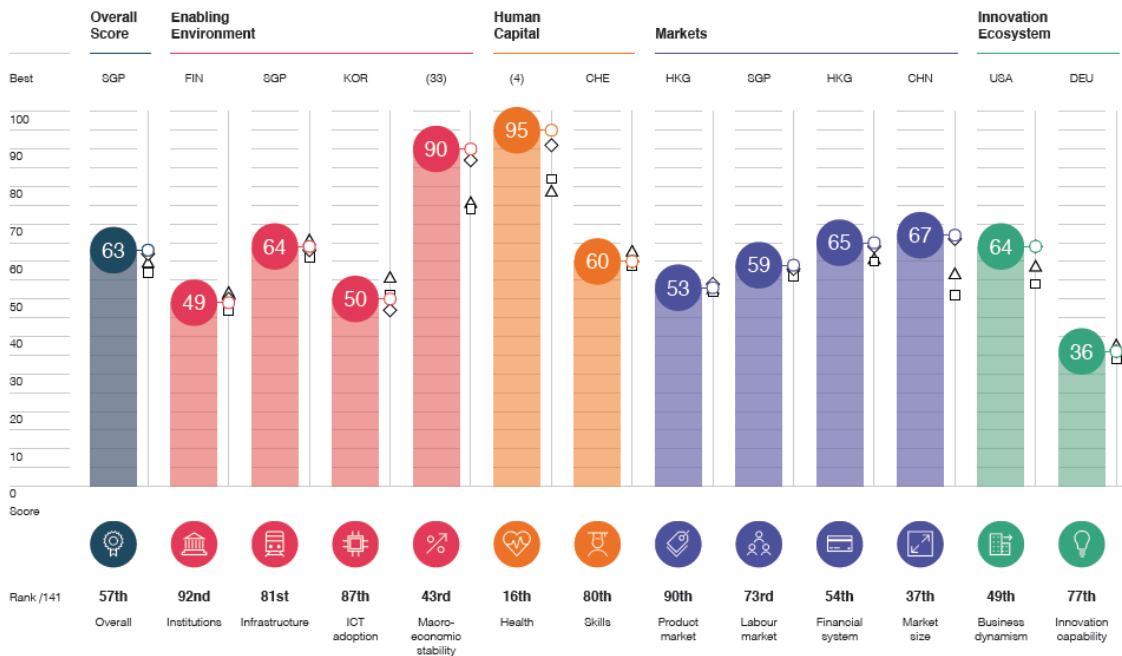
Según el último informe de Competitividad Global realizado por el WEF⁸ Colombia se encuentra en el puesto 57 de 141 con una puntuación de 62,7 (Ranking 2019), solo por detrás de Chile, México y Uruguay, que ostentan los puestos 33, 48 y 54 respectivamente. Además, Colombia ha ascendido tres posiciones en el ranking de 2019 respecto al del año anterior.

Dentro de las diferentes categorías analizadas, Colombia destaca en las puntuaciones recibidas en las categorías de estabilidad macroeconómica, ocupando la 43ª posición en el ranking que también ostenta España, y en la de salud donde recibe una de las puntuaciones más elevadas, ocupando el puesto 16º en ranking. Otras categorías en las que Colombia se sitúa en una posición destacada respecto a los países latinoamericanos son la del tamaño del mercado (37º) y el dinamismo empresarial (49º). En términos generales, el resto de las categorías se mantienen en la parte alta del ranking puntuando en todas ellas por encima de la media de Latinoamérica y Caribe. Se debe comentar que su capacidad de innovación está muy cercana a la media latinoamericana ocupando la posición 77ª del ranking (figura 10).

Figura 10: Índice de Competitividad Global de Colombia

⁸ The Global Competitiveness Report 2019: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf

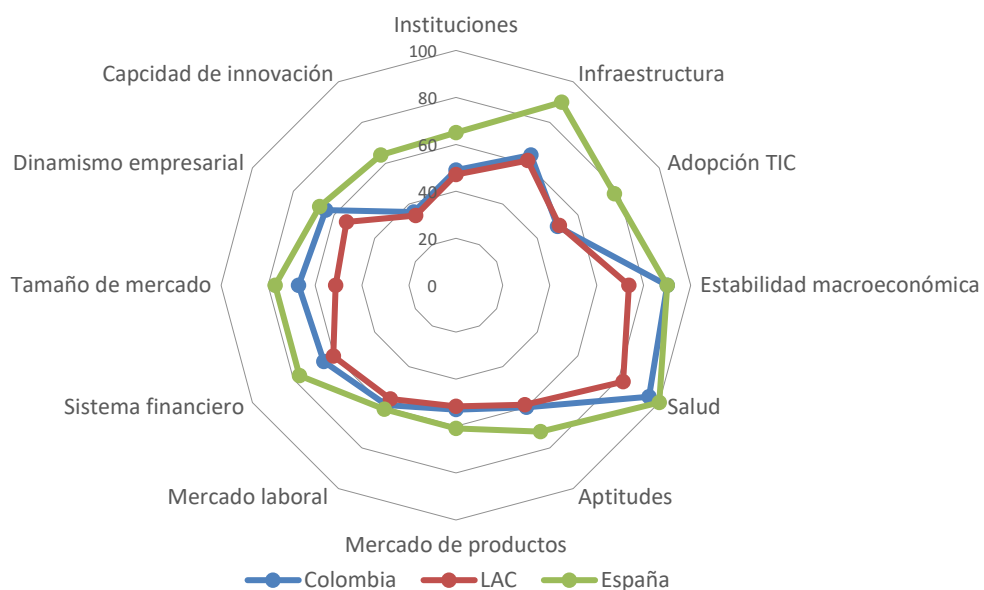
Performance Key ◊ Previous edition ▲ Upper-middle-income group average □ Latin America and the Caribbean average
Overview 2019



Fuente: *The Global Competitiveness Report 2019, WEF*

Comparando los resultados de los 12 pilares analizados en el Índice de Competitividad Global, entre Colombia, los países LAC y España (figura 11), se puede observar una cierta predominancia de Colombia con respecto a la media de LAC en todas las categorías, en especial en las mencionadas anteriormente. Por su parte, España destaca por encima de Colombia y de la media latinoamericana en la totalidad de pilares, excepto en el de salud y estabilidad macroeconómica, donde existe una cierta paridad.

Figura 11: Comparación entre Colombia, países LAC y España según los 12 pilares del Índice de Competitividad.



Fuente: Elaboración propia mediante de datos del The Global Competitiveness Report 2019, WEF

COMPARATIVA DE INDICADORES DE INNOVACIÓN

Considerando el pilar 12 del Índice de Competitividad Global, que recoge la capacidad de innovación de un país, evaluando tanto la cantidad como la calidad de la investigación y desarrollo, así como aquellas políticas en que un país fomenta la colaboración, creatividad y diversidad, como también la capacidad de convertir ideas en nuevos bienes y servicios, Colombia ocupa la posición 77 de 141 en dicho ranking, siendo Alemania el país que ocupa la primera posición. De los países de Latinoamérica y Caribe, Brasil (40º), México (52º), Chile (53º), Argentina (56º), Costa Rica (58º), Barbados (63º), Uruguay (67º) y Panamá (75º) están por encima de Colombia.

En la siguiente tabla, se puede observar una comparativa entre Colombia, Brasil, como mejor país de la región de Latinoamérica y España. La tabla incluye el desglose de las calificaciones obtenidas en los diferentes aspectos analizados para determinar la capacidad de innovación.

Figura 12: Comparación entre Colombia, países LAC y España

	Colombia		Brasil		España	
	Puntuación (de 0 a 100)	Ranking (sobre 141)	Puntuación (de 0 a 100)	Ranking (sobre 141)	Puntuación (de 0 a 100)	Ranking (sobre 141)
CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	36,4	77	48,9	40	64,3	25
Diversity of workforce	54,4	87	56,2	77	56,4	76
State of cluster development	43,2	87	48,7	58	55,3	34
International co-inventions	4,5	73	8,2	67	47,4	30
Multi-stakeholder collaboration	45,4	70	44,3	74	43,9	81
Scientific publications	81,1	47	91,9	24	98,6	12
Patent applications	10,7	72	19,8	58	62,4	28
R&D expenditures	8,1	88	42,2	27	39,5	32
Quality of research institutions	12,8	42	63,4	14	100,0	6
Buyer sophistication	38,5	89	43,1	73	44,0	66
Trademark applications	65,8	75	71,2	58	95,8	14

Fuente: Elaboración propia mediante de datos del The Global Competitiveness Report 2019, WEF

5. EL SECTOR EMPRESARIAL

SECTORES EMPRESARIALES INTENSIVOS EN I+D: INFORMES SECTORIALES DE COLOMBIA

Colombia es un país cuya economía es dependiente hoy en día de la explotación de materias primas, sin incorporación de valor agregado a las mismas. Según los datos del DANE, teniendo como referencia los informes aduaneros de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), se puede observar que en el periodo de enero-septiembre de 2020 que las exportaciones colombianas fueron 22.843,4 millones de USD Free On Board (FOB) y registraron una disminución de 23,6%, frente al mismo periodo de 2019⁹.

⁹ Exportaciones 2020 DANE: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>

Pormenorizando sectorialmente, el grupo sectorial combustibles y productos de las industrias extractivas representa el 44,9% del total (10.245,5 millones de USD), de este porcentaje, un 63,04% corresponde exclusivamente a petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos. Asimismo, la exportación de combustibles y productos de las industrias extractivas disminuyó un 39,5% con relación al mismo periodo de 2018. Este comportamiento se debió principalmente a la caída en las ventas externas de petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos (-46,7%).

El resto de las exportaciones, entre enero y septiembre del presente año, han dependido especialmente de productos agropecuarios, alimentos y bebidas, que representan el 25,00% de las mismas alcanzando los 5.721,8 millones de USD, y de los productos manufacturados, con el 21,6% de las exportaciones y un total de 4.926,9 millones de USD.

Evaluando las exportaciones colombianas según país de destino, en el periodo enero-diciembre de 2020, Estados Unidos fue el principal destino de las exportaciones, con una participación de 26,8% en el valor total exportado y 6.571,2 millones de USD; le siguieron en su orden de participación: China (8,4%), Panamá (4,6%), Ecuador (4,6%), México (4,0%), Brasil (4,0%) y Turquía (3,4%).

En lo relativo al flujo de inversión directa de Colombia en países extranjeros se destaca España, donde las inversiones alcanzaron en el año 2019 con 1.193,84 millones de USD, seguido por Perú con 604,07 millones e Inglaterra con 581,22 millones¹⁰. Si se desagregan estas inversiones según actividad económica destacan la explotación de minas y canteras con 1.408,44 millones de USD y los servicios financieros y empresariales con 933,31 millones, siendo el total de la inversión directa de Colombia en otros países de 3.218,79 millones de USD.

INFRAESTRUCTURA Y CONSTRUCCIÓN¹¹

El sector de la infraestructura en Colombia está compuesto por el conjunto de obras y estructuras físicas con las que cuenta el país para el desarrollo de su actividad productiva. Esta definición incluye a todos los proyectos de construcción de carreteras, puertos, aeropuertos, líneas férreas, plantas de tratamiento de residuos y proyectos hidráulicos, entre otros.

El sector de las infraestructuras es uno de los principales sectores en el país. En los próximos años, se esperan inversiones que totalizarán 35.000 millones de USD, entre los que se encuentran la construcción de los más de 8.000 km de vías de Cuarta Generación y 1.000 km de vías férreas.

En lo referente al Programa de Concesiones Viales de Cuarta Generación (Vías 4G) es el programa de infraestructura más ambicioso que ha puesto en marcha el país en su historia. Planteando la inversión de un total de 15.000 millones de euros.

En cuanto a la infraestructura ferroviaria, Colombia cuenta con dos redes ferroviarias principales: la Red del Atlántico y la Red del Pacífico, las cuales alcanzan un total de 3.304 km, y están destinadas en su práctica totalidad al transporte de mercancías, en especial del sector de la minería. En los próximos años, está prevista la construcción de nuevos proyectos en el ámbito ferroviario (como es el caso de Regiotram de Occidente o el metro de Bogotá), así como la remodelación, la construcción y la adecuación de las redes existentes.

¹⁰ Inversión directa Banco de la República: <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/inversion-directa>

¹¹ Ficha Sector. Infraestructuras en Colombia 2019: <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/estudios-de-mercados-y-otros-documentos-de-comercio-exterior/DOC2019838887.html>

Por último, en cuanto a la red aeroportuaria, Colombia cuenta con 74 aeropuertos gestionados por Aerocivil, 167 controlados por entidades territoriales y 49 comunitarios. En cuanto a desplazamientos, se alcanzan se maneja un volumen anual de 70 millones de pasajeros. En los próximos años se pretende llevar a cabo un ambicioso plan para aumentar el tráfico de pasajeros (hasta 100 millones de pasajeros anuales), así como aumentar el tráfico de carga. Con ello, se prevé una inversión total de más de 1.000 millones de USD, en diferentes proyectos como la construcción de una tercera pista en el aeropuerto de El Dorado o un nuevo aeropuerto en Cartagena.

Entre los proyectos del sector llevados a cabo por empresas españolas destacan: el puente Pumarejo (Sacyr), el puente Hisgaura (Sacyr), algunas vías 4G (Grupo Ortiz, OHL, Cofides, Iridium, Sacyr, Cintra, Banco Santander, Banco Sabadell o el Instituto de Crédito Oficial (ICO)) y la torre de control de El Dorado (FCC).

ENERGÍA¹²

El sector energético es uno de los más importantes en Colombia. De esta manera, en el mercado energético de Colombia, domina la energía hidráulica (con una capacidad instalada de 11.834,7 MW en 2019 y una producción que alcanzó en el primer semestre de 2018 los 27.186,9 GWh), seguida de la térmica. Siendo la capacidad total del país de 17.341,59 MW, con una producción semestral de 33.541,6 GWh, la cual se duplica a lo largo del año (se alcanzaron los 66.667 GWh en el 2017, con una demanda de máxima de potencia de 10.190 MW).

En lo referente a las energías renovables no convencionales, principalmente la solar y la eólica, se encuentran en una fase de desarrollo y poseen un peso residual en el total del mix energético nacional, disponiendo de 17,86 y 18,42 MW instalados respectivamente a nivel nacional. Asimismo, el hecho de tener una matriz tan dependiente del recurso hídrico provoca que, en periodos de sequía, el país presente situaciones cercanas al déficit y, por tanto, los precios aumenten de forma considerable, lo cual supone uno de los retos a tener en consideración en el país, que está apostando por el desarrollo del gas natural y de las energías renovables (se espera disponer de 1.500 MW instalados de estas últimas en 2022). Se espera que la demanda de energía se incremente en los próximos años alcanzando los 70.338 GWh en 2020, con una demanda máxima de potencia de 11.187 MW.

Una de las principales características del mercado eléctrico colombiano resulta ser su concentración en pocos actores, provocando que la generación energética este concentrada de tal forma que 7 compañías controlan el 85% del sistema eléctrico. Sin embargo, se detectan oportunidades para desarrollar sistemas de almacenamiento energético en las zonas no interconectadas entre otras.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN¹³

En Colombia, las TIC son uno de los sectores con mayor proyección actualmente, ya que el gobierno está apostando fuertemente con proyectos como resulta ser la reciente subasta de ampliación de banda ancha para telecomunicaciones.

¹² Estudio de mercado. El mercado de energías renovables en Colombia 2019: <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2019835729.html?idPais=CO>

¹³ Estudio de mercado. El mercado de TIC en Colombia 2017: <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC201773646.html?idPais=CO>

En este sentido, según los datos disponibles a mediados de 2019 y aportados por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), en Colombia existen 35,08 millones usuarios de Internet, es decir un 69,6% de la población total, por lo que todavía existe una clara demanda de conexión a red en el territorio nacional, destacando que el móvil o smartphone es el dispositivo más usado para navegar por Internet con un total de 28,29 millones de usuarios conectados.

En lo referente a oportunidades destacables se destacan la ciberseguridad¹⁴ y el e-commerce. En cuanto a la primera, se puede afirmar que Colombia es el noveno país del planeta en materia de ciberseguridad, debido a su legislación y regulación, muy avanzadas en comparación con la media global. Además, en el país se destinaron un total de 146.856 millones de COP en inversión para TIC en el año 2017.

Según Blacksip el e-commerce representó un 5,61% del PIB en Colombia en el año 2017, mientras que en el año 2018 se alcanzó en valor estimado un 8,5%. Destacando que el número de usuarios que realizan compras a través de Internet va en aumento, así como el gasto medio de los mismos destinado a la adquisición de productos vía online. Igualmente destaca el crecimiento del número de e-marketplaces donde vendedores y compradores se encuentran directamente facilitando la negociación de la calidad, cantidad y precio del producto.

AGRICULTURA¹⁵

El sector agropecuario en Colombia es uno de los más importantes de la economía, aportando a final del año 2018 el 18,64% del PIB, cifra que comprende las partidas de productos agropecuarios, alimentos y bebidas. Téngase en cuenta, que después de los productos minero-energéticos, los productos agroalimentarios representan una de las principales exportaciones de Colombia, junto con los elementos manufacturados.

Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), el 83,5% de los alimentos que se consumen en el país son producidos por los colombianos (datos de 2016), registrando un índice de autosuficiencia alimentaria positivo. Esto convierte al sector de la agroindustria como uno de los sectores estratégicos y con mayores oportunidades de inversión en Colombia. En este sentido, según la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Colombia es uno de los siete países que tiene el reto de fortalecer el sector agrícola para satisfacer las necesidades alimenticias del mundo debido al crecimiento de la población.

Entre los sectores donde se localizan las principales posibilidades tecnológicas de tecnificación, tanto en ambientes rurales como industrias destacan: acuicultura, cacao, chocolatería y confitería, cárnico, hortofrutícola (como puede ser el café, el aguacate o la palma) y lácteo.

TURISMO Y ECONOMÍA NARANJA¹⁶

¹⁴ Ficha sector. El mercado de la ciberseguridad en Colombia 2018: <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2019810768.html?idPais=CO>

¹⁵ Estudio de mercado. El mercado de la alimentación en Colombia 2018: <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2018795018.html?idPais=CO>

¹⁶ Ficha sector. Turismo en Colombia 2019: <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/estudios-de-mercados-y-otros-documentos-de-comercio-exterior/DOC2019839177.html>

El sector turístico en Colombia se ha posicionado como una de las actividades de mayor potencial de crecimiento dentro de la economía colombiana. La cifra de visitantes ha aumentado un 7,6% de 2017 a 2018 lo que indica el gran interés que hay en el país, debido principalmente a la biodiversidad, cultura y tradiciones nacionales.

Esto provocó que la ocupación hotelera en el año 2018 se disparase alcanzando un récord histórico del 55,46% y un total de más de 4 millones de visitantes en el territorio nacional. De esta forma, el sector turístico en Colombia se ha posicionado como un sector clave dentro de la iniciativa de “Economía Naranja” presentada por el presidente, Iván Duque, aportando en el año 2018 un 3,8% del PIB. Todo ello en diversas tipologías de turismo como de naturaleza, deporte y aventura, negocios, cultural, salud, cruceros y gastronómico.

Según Euromonitor, dentro de su estudio “Megatendencias que dan forma al futuro de los viajes: edición de 2019”, Colombia seguirá creciendo en materia de turismo. Las proyecciones estiman que el tamaño del mercado en Colombia que, a cierre de 2019 es de casi 12.000 millones de dólares, pasará a 14.785 millones de dólares en 2024.

Debido a los hechos históricos acontecidos en el país, actualmente el sector se encuentra con algunas carencias, que deben ser cubiertas con el objetivo de convertir a Colombia en una potencia turística con todas las garantías. En este sentido, se localizan oportunidades en turismo sostenible, formación profesional de personal cualificado, desarrollo de infraestructuras y de alojamientos.

Si se tiene en consideración el resto de las categorías englobadas en la llamada “Economía Naranja”, se puede afirmar que existe una gran cantidad de productos de investigación registrados en la plataforma Scienti de Minciencias (figura 13), donde destacan los relacionados con obras o productos de arte, arquitectura y diseño totalizando 13.520 iniciativas.

Figura 13: Número de productos de investigación creación de acuerdo con su tipología

Tipo de producto	Número de productos
Consultoría en artes, arquitectura y diseño	920
Empresas creativas y culturales	226
Eventos artísticos	5.188
Obras o productos de arte, arquitectura y diseño	13.520
Registros de acuerdos de licencia para la explotación de obras	1.107
Talleres de creación	807

Fuente: Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2018, OCyT

Asimismo, existe una cantidad considerable de registros de derechos de autor reportados en cuanto a fonogramas, obras artísticas u obras audiovisuales. Esto evidencia la estrecha relación de la “Economía Naranja” con la CTI siendo importante determinar estrategias que permitan una mejor captura de información y análisis de tendencias para evidenciar el aporte de estas actividades y productos al desarrollo y crecimiento económico del país.

RANKING DE EMPRESAS INNOVADORAS EN COLOMBIA

Durante los últimos cuatro años¹⁷ la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) y la revista Dinero (edición 596¹⁸) publican Ranking de Innovación Empresarial sobre las empresas más innovadoras de Colombia¹⁹. En el año 2017, para la primera edición, se analizaron 219 entidades, mientras que en el 2020 se amplió el espectro a 242 (no supurando las 322 del 2019). Especialmente aumentó la presencia de empresas de Santander y Valle del Cauca, aunque la gran mayoría continúan estando presentes en Bogotá y Medellín.

En el top 10 de las empresas analizadas aparecen las siguientes entidades: Ecopetrol, Grupo Nutresa, Grupo Familia, Cemento Argos, Cotecmar, Corona Industrial, Procaps, Nutreo, Alsec y Movistar Colombia. Destacando que la gran mayoría promueve la innovación para generar contribución al desarrollo de la sociedad (34,6%), así como contribuir medio ambiente (25,3%) o incrementar sus exportaciones (15,2%). Por último, se encuentran motivos como son la producción científica del país (14,3%) y la sustitución de las importaciones (10,6%).

El capital humano calificado impulsa la innovación. En este aspecto, las empresas que respondieron esta convocatoria también presentan mejoría. En 2019, 23% tenían doctorado en su nómina y esa cifra subió a 25% este año. En total, las firmas encuestadas cuentan con 219 doctores, lo que, a su vez, incentiva a otros a alcanzar este nivel de formación. Paralelamente, la encuesta registra un aumento de los recursos de las empresas destinados a la innovación. Se pasó de 2,7% del presupuesto de las empresas en 2017 a 4% en 2020.

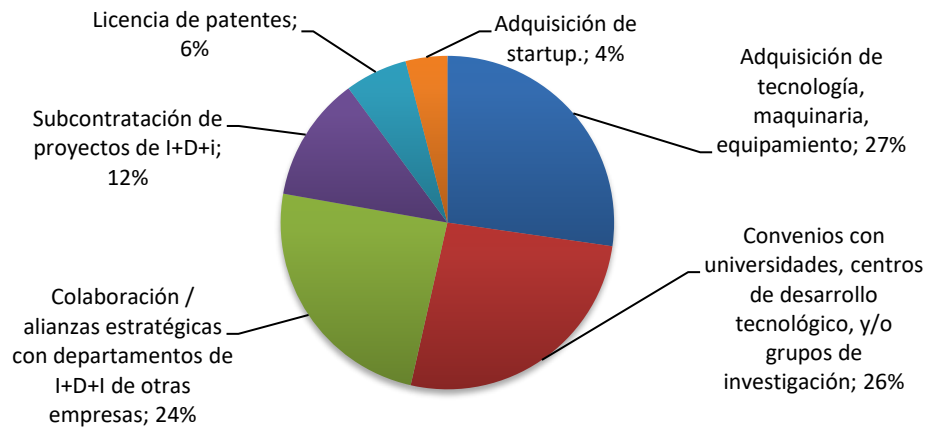
Asimismo, en el ranking se ha llevado a cabo una consulta sobre los diferentes mecanismos de innovación abierta usados por las empresas (figura 14). Existen tres modalidades que destacan sobre el resto: adquisición de tecnología, maquinaria y equipamiento (27%), convenios con universidades, centros de desarrollo tecnológico, y/o grupos de investigación (26%) y colaboración / alianzas estratégicas con departamentos de I+D+i de otras empresas (24%).

Figura 14: Modalidades de innovación abierta

¹⁷ Ranking de Innovación Empresarial 2020: <http://www.andi.com.co/Uploads/Resultados%20Ranking%202020%20-%20BOGOT%C3%81.pdf>

¹⁸ Edición 571 Revista Dinero: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/596>

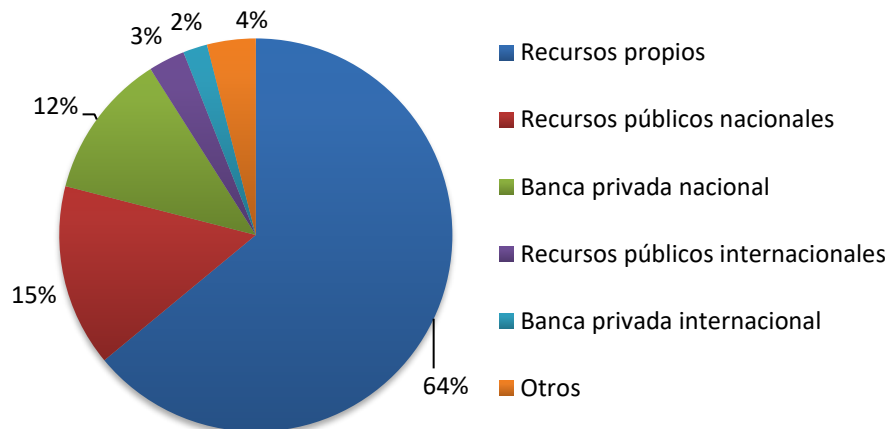
¹⁹ Noticia de la revista Dinero: <https://www.dinero.com/empresas/articulo/estas-son-las-empresas-mas-innovadoras-del-pais/296258>



Fuente: Elaboración propia mediante de datos de los Resultados del Ranking de Innovación Empresarial 2020, ANDI

Finalmente, resulta importante resaltar el origen de la financiación de los proyectos de innovación según la encuesta (figura 15). Destaca notoriamente el uso de los recursos propios (64%), por lo que se concluye que las iniciativas de innovación en estas empresas no se encuentran supeditadas a la existencia de ayudas públicas o subvenciones de tipo alguno.

Figura 15: Financiación de la innovación



Fuente: Elaboración propia mediante de datos de los Resultados del Ranking de Innovación Empresarial 2020, ANDI

6. EL SECTOR PÚBLICO

ACTORES DEL SISTEMA CTI COLOMBIANO

BANCÓLDEX²⁰

Bancóldex es un banco de desarrollo colombiano que promueve el crecimiento empresarial y el comercio exterior en el país. Establecen diferentes estrategias y herramientas, tanto financieras como no, para promover el desarrollo de las empresas, con el objetivo de fomentar las exportaciones, apoyar la productividad y la competitividad con énfasis en las Mipymes, contribuir a la defensa del medio ambiente y a la mitigación del cambio climático y actuar como instrumento para el restablecimiento del tejido empresarial en zonas de desastre o de deterioro de las condiciones económicas.

En este sentido, es un establecimiento de crédito bancario que opera como un "banco de segundo piso"²¹, cuyo objeto principal es el de financiar las necesidades de capital de trabajo y activos fijos de proyectos o empresas viables de todos los tamaños y todos los sectores de la economía colombiana. Está vigilado por la Superintendencia Financiera de Colombia que, operando en segundo piso a través de la red de bancos, corporaciones financieras, compañías de financiamiento, cooperativas de ahorro y crédito, ONG financieras y fondos de empleados, para atender las necesidades de crédito de todas las empresas.

Para el desarrollo de tal objeto la Ley 7ª de 1991 le asignó a Bancóldex, entre otras, las siguientes funciones generales:

- La celebración de todos los actos y contratos autorizados a los establecimientos bancarios, entre los cuales se encuentran la captación de recursos del público y la realización de operaciones de crédito, inclusive para financiar a los compradores de exportaciones colombianas.
- El descuento de créditos otorgados por otras instituciones financieras, o la compra de cartera de estas, antes que hacer créditos directos.
- El otorgamiento de avales y garantías.
- El apoyo al sistema del seguro de crédito a la exportación.

CONNECT BOGOTÁ²²

Connect Bogotá es una entidad sin ánimo de lucro que a través de sus programas busca el apoyo de ideas innovadoras en la aceleración de pequeños empresarios de la región. En este sentido, conectan empresas, universidades, emprendedores y el Estado para mejorar la competitividad y la calidad de vida de Bogotá y Cundinamarca. Con el objetivo de convertir a Bogotá y Cundinamarca en la región más innovadora y emprendedora de Latinoamérica.

²⁰ Sitio oficial de Bancoldex: <https://www.bancoldex.com/>

²¹ Los bancos de segundo piso son instituciones financieras que no tratan directamente con los usuarios de los créditos, sino que hacen las colocaciones de estos a través de otros intermediarios económicos para el desembolso de recursos, con quien queda la obligación del crédito desembolsado. Tienen el propósito de desarrollar sectores de la economía y solucionar problemáticas de financiamiento regional o municipal, y fomentar actividades de exportación, desarrollo de proveedores y creación de nuevas empresas.

²² Sitio oficial de Connect Bogotá: <https://connectbogota.org/>

Durante el 2020, se ha trabajado conjuntamente con la entidad y [BioIntropic](#), en la búsqueda de solucionadores internacionales para la convocatoria [BioB](#) del BID.

BioB se ha concebido como una comunidad para acelerar soluciones biobasadas o biotecnologías, conectando startups con empresas para hacer negocios que permitan el escalamiento industrial y/o comercial. En este sentido, la convocatoria estableció un total de 15 retos lanzados por empresas colombianas medianas y grandes, con demandas tecnológicas y una línea de innovación definida previamente, en tres categorías diferentes: uso sostenible de la biodiversidad (7), biomasa y química verde (7) y bioinformática (1).

Esta convocatoria le daría a las empresas españolas la posibilidad de conectar y presentar sus soluciones a las empresas colombianas proponentes. En el caso de haber interés por ambas partes, el programa puso a disposición hasta \$ 20.000 USD por proyecto, para validar la viabilidad de la propuesta tecnológica y su modelo de negocio. Mediante la metodología de trabajo basada en la búsqueda de oportunidades mediante Expresiones de Interés (Eoi), se ha podido conectar a un buen número de entidades españolas (empresas y centros tecnológicos) con los retos planteados en la convocatoria.

COLOMBIA PRODUCTIVA²³

Colombia Productiva fue creada por el MinCIT en el año 2008 con el fin de promover la productividad y competitividad en la industria, tiene como propósito ser uno de los brazos ejecutores de la política industrial del país, ayudando a la industria y sus empresas a producir más, con mejor calidad y mayor valor agregado, para que sea más productiva y competitiva, con la capacidad de responder a las exigencias de la demanda mundial.

Colombia Productiva también es un articulador de la gestión de entidades públicas y organizaciones privadas de carácter regional, nacional e internacional con el objetivo de superar los cuellos de botella comerciales, normativos, arancelarios y no arancelarios que afectan la productividad y competitividad de la industria, especialmente de sectores que han sido identificados como importantes o estratégicos para el desarrollo productivo del país.

Entre los servicios que ofrece a las empresas destacan las asistencias técnicas, intervenciones y acompañamiento en las empresas para que adopten metodologías internacionales de mejora productiva, programas de capacitación especializados, orientación y financiamiento para la obtención de certificaciones como requisito para la entrada a mercados internacionales, entre otros.

Muestran un interés multisectorial (agroindustria, manufacturas, servicios y transversales). Este año 2020, han lanzado la convocatoria [SENAINNOVA](#), junto al SENA, para que organizaciones productivas y micro, pequeñas, medianas y grandes empresas reciban cofinanciamiento para proyectos que promueven la sofisticación, innovación y/o desarrollo tecnológico.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN²⁴

El DNP es un departamento administrativo que pertenece a la rama ejecutiva del poder público y depende directamente de la presidencia de la República. Los departamentos administrativos son entidades de

²³ Sitio oficial de Colombia Productiva: <https://www.colombiaproductiva.com/>

²⁴ Sitio oficial del DNP: <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/default.aspx>

carácter técnico encargadas de dirigir, coordinar un servicio y otorgar al Gobierno la información adecuada para la toma de decisiones. Tiene la misma categoría de los Ministerios, pero no dispone de iniciativa legislativa.

El DNP es una entidad eminentemente técnica que impulsa la implantación de una visión estratégica del país en los campos social, económico y ambiental, a través del diseño, la orientación y evaluación de las políticas públicas colombianas, el manejo y asignación de la inversión pública y la concreción de estas en planes, programas y proyectos del Gobierno.

Este departamento tiene entre sus funciones principales la de publicar el PND, con una vigencia de cuatro años y que guía el gasto presupuestario. Asimismo, el DNP es el encargado de redactar las líneas políticas que rigen la política de CTI a través de CONPES, así como realizar el seguimiento de su implementación.

Mientras que el anterior PND cuatrienal hacía hincapié en la innovación, identificado como motor de crecimiento, el nuevo plan hace referencia al crecimiento verde y el desarrollo rural, siendo estas sus principales características en temas relacionadas con CTI:

- Duplicar la inversión público-privada con el objetivo de llegar al 1,5% del PIB en 2022.
- Duplicar los acuerdos de transferencia tecnológica de las universidades a las empresas contando con el apoyo de Minciencias.
- Aumentar en más de 4 veces los investigadores vinculados a empresas con el apoyo del Gobierno Nacional, siendo el objetivo de alcanzar 800 investigadores para 2022.
- Medir las capacidades de innovación de todas las entidades nacionales y territoriales mediante el Índice Colombiano de Innovación Pública.

FIDUCOLDEX²⁵

Fiducoldex es una sociedad de economía mixta adscrita al MinCIT y filial de Bancóldex. Es vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, la Contraloría General de la República y calificada por Fitch Ratings.

Su principal objetivo es generar soluciones fiduciarias eficientes acompañadas de altos niveles de rentabilidad, alineadas con las políticas del Grupo Bancóldex, dirigidas al Sector Comercio, Industria y Turismo y al Sector Público para promover su competitividad, crecimiento y desarrollo empresarial.

Hay que destacar que el grupo financiero está compuesto por el mencionado banco Bancóldex, la fiduciaria Fiducoldex y la financiera Arco, estando enfocado en promover el crecimiento y desarrollo empresarial en Colombia. De esta manera, actúa concretamente como vocero del fideicomiso iNNpulsa para las convocatorias bilaterales

INNPULSA COLOMBIA²⁶

iNNpulsa Colombia es la entidad del gobierno nacional, adscrita al MinCIT que promueve la innovación, el emprendimiento y el desarrollo empresarial, como ejes estratégicos para fortalecer la productividad y mejorar la competitividad del país. Su director es Ignacio Gaitán.

²⁵ Sitio oficial de Fiducoldex: <https://www.fiducoldex.com.co/>

²⁶ Sitio oficial de iNNpulsa: <https://innpulsacolombia.com/>

A pesar de tener solo 7 años de recorrido, es una entidad que rápidamente ha conseguido posicionarse como referencia en innovación y emprendimiento a nivel nacional.

Por un lado, en 2017 el departamento de innovación dedicó 1,5 millones de euros a apoyar a 60 empresas del país. Entre los programas del departamento destacan megaemprendedores, dedicado al intra-emprendimiento en grandes empresas, y Cometa, centrada en la innovación abierta para el sector público.

Asimismo, en 2017 sacaron una convocatoria de fortalecimiento de clústeres en conjunto con el gobierno de Alemania, y la convocatoria bilateral (PICOLESP) con CDTI en 2019 ha sido su segunda experiencia a nivel internacional.

Por otro lado, iNNpulsas cuenta con un departamento de proyectos especiales el cual estructura proyectos de mayor interés para el ecosistema nacional. Reconociendo que la capacidad de respuesta de las entidades territoriales para apoyar a sus empresas es limitada, iNNpulsas adelantó un trabajo técnico de estructuración del proyecto tipo Vouchers de Innovación de la mano del DNP - con el fin de facilitar a las entidades el acceso a sus propios recursos del Sistema General de Regalías –del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación- y hacer posible la prestación de servicios de innovación y la consecuente sofisticación de las empresas.

Este departamento elaboró junto con la ANDI y el Programa de Transformación Productiva un trabajo articulado para identificar la magnitud de las brechas de innovación y tecnología de cuatro sectores de la economía colombiana: Químico, Metalmecánico, Industrias 4.0 y Sistema Moda. A partir de los resultados de este estudio, iNNpulsas Colombia ha generado un programa de manufactura avanzada, que tiene como objetivo incrementar las capacidades en manufactura de la industria colombiana para hacerla más competitiva y sostenible.

Asimismo, una de las grandes propuestas de iNNpulsas en 2019 ha sido la creación de la Red C Empeñe, la cual pretende ser un campus de emprendimiento exponencial, creado por iniciativa del Gobierno Nacional, para formar un ecosistema que una a emprendedores, grandes inversionistas internacionales, fondos de capital de riesgo y al mismo Gobierno.

Es una plataforma de apoyo a los emprendimientos que funcionará a través de nodos articulados en diferentes lugares del territorio nacional. Se espera que en 2022 todos ellos estén instalados.

Finalmente, hay que destacar que mediante el Fondo General de Cooperación de España (FGCE) en el BID, se procederá a sufragar un servicio de cooperación técnica (CT) para la mejora del sistema público colombiano de apoyo a la CTI en el sector privado. El presupuesto propuesto totaliza los 400.000 USD.

Este servicio ha sido solicitado por la Presidencia de Colombia a favor del propio sistema CTI, más concretamente destinado a iNNpulsas y tendrá una duración de 30 meses. El objetivo general de la operación es contribuir al fortalecimiento del sistema de apoyo nacional a la ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento para acelerar el desarrollo de actividades de I+D empresarial y el emprendimiento dinámico con financiamiento del sector privado.

En este contexto, el fortalecimiento y especialización del rol de iNNpulsas Colombia en el marco del SNCTI, adquiere un carácter esencial. El principal de los resultados de este proyecto será incrementar las capacidades de esta institución para acelerar la I+D+i y el emprendimiento dinámico, contribuir al cierre

de brechas entre la institución y otras agencias de innovación de clase mundial. La CT contará con tres componentes fundamentales para lograr estos hitos:

- Identificación de necesidades del sistema de apoyo a la ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento. Este componente permitirá avanzar en la definición de la política que requiere el país para mejorar en la eficiencia y el impacto en la promoción de la ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento del país.
- Formación de capacidades para fomento a la innovación, emprendimiento e I+D empresarial. Enfocado en incrementar las capacidades de iNNpulsa Colombia para cumplir un rol de articulador y catalizador de inversión privada en I+D y en emprendimientos dinámicos. Sirviendo de modelo las prácticas de otras agencias, como el CDTI.
- Articulación, redes y difusión. Actividad destinada a socializar los resultados y recomendaciones derivadas de la CT entre los diferentes actores del sector público y privado.

MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN²⁷

El 5 de diciembre de 2019, el presidente Iván Duque firmó el decreto que convierte a Colciencias en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, el cual está dirigido por Mabel Gisela Torres Torres. La estructura del nuevo Ministerio, adoptada por medio del Decreto 2226, incluye la creación del Viceministerio de Conocimiento, Innovación y Productividad, ocupado por Diego Fernando Hernández Losada y el Viceministerio de Talento y Apropiación Social del Conocimiento dirigido por Sonia Esperanza Monroy Varela, propuesto por la Misión de Sabios.

Según el decreto, el nuevo Ministerio será “el ente rector de la política de CTI 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”. Sus principales funciones son las que siguen:

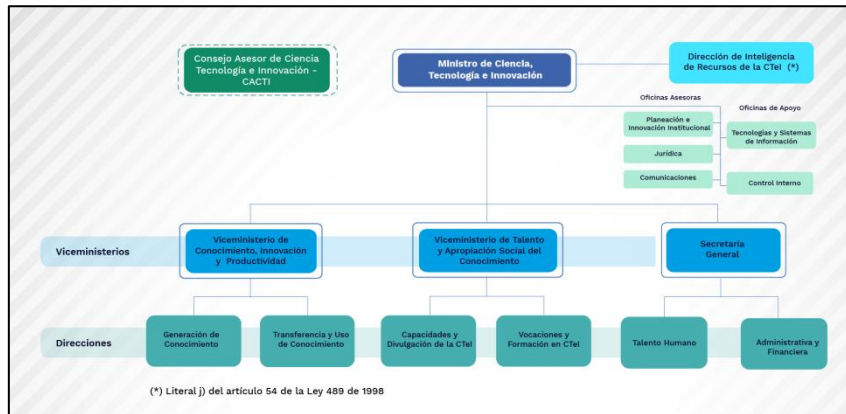
- Diseño, formulación, coordinación y promoción de la implementación y evaluación de la política pública e instrumentos de CTI.
- Formulación y coordinación del diseño, ejecución y evaluación del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Dirección y coordinación del SNCTI.
- Promoción del bienestar social, desarrollo económico, productivo, sostenible y cultural del territorio y de sus pobladores.
- Establecimiento de vínculos con otros sistemas administrativos, orientados al avance de la CTI.
- Establecimiento de los lineamientos que deben adoptar las entidades e institutos públicos y demás organismos para el desarrollo de actividades en CTI.
- Fortalecimiento de las capacidades regionales en materia de CTI para el logro de objetivos y de la Política Pública formulada por el Ministerio.
- Promoción de la cooperación interinstitucional, interregional e internacional entre los actores del SNCTI.

²⁷ Sitio oficial de Colciencias: <https://minciencias.gov.co/>

- Administración del Fondo Nacional de Financiamiento para la CTI, “Fondo Francisco José de Caldas” y cumplimiento de las funciones asignadas en relación con otros fondos.

En lo referente al organigrama del ministerio se muestra la siguiente imagen adjunta (figura 16):

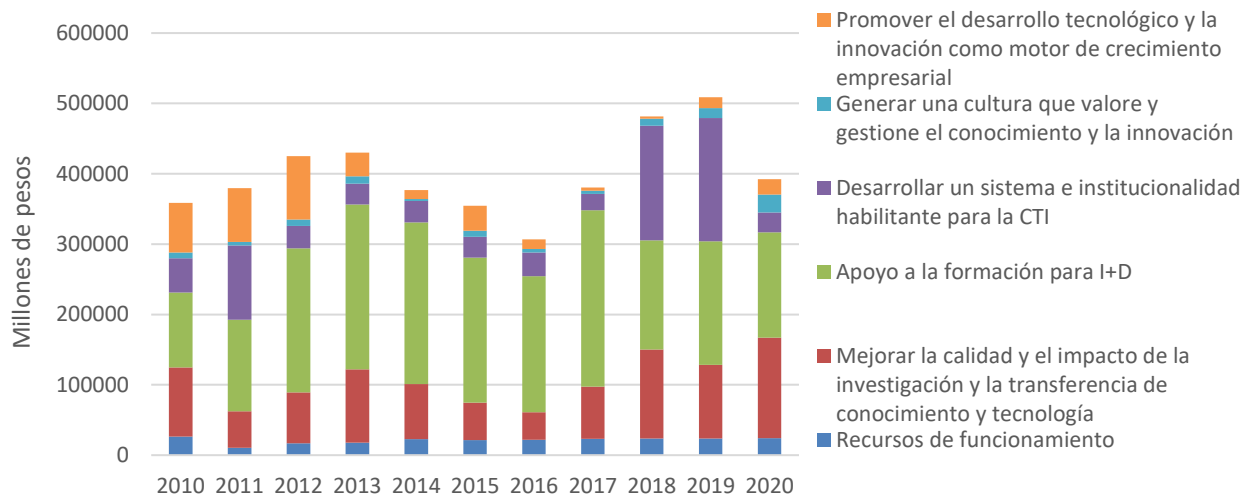
Figura 16: Organigrama de MinCiencias



Fuente: <https://minciencias.gov.co/ministerio/organigrama>, MinCiencias

Como se comentó en el apartado 2, para el año 2020 MinCiencias ha contado con un presupuesto público para I+D de aproximadamente 392.363 millones de COP (figura 17), cuyos montos más representativos son: 149.455 millones destinados para el apoyo de la formación en I+D y 143.000 millones para mejorar la calidad y el impacto de la investigación y la transferencia de conocimiento y tecnología. Mientras que para el año 2021, se proyecta que dispondrá de 280 mil millones de COP.

Figura 17: Presupuesto de MinCiencias



Fuente: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/presupuesto-colciencias>, MinCiencias

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO²⁸

²⁸ Sitio oficial de MinCIT: <http://www.mincit.gov.co>

El MinCIT apoya la actividad empresarial, productora de bienes, servicios y tecnología, así como la gestión turística de las regiones del país para mejorar su competitividad y su sostenibilidad e incentivar la generación de mayor valor agregado. Hoy en día está dirigido por José Manuel Restrepo Abondano. Asimismo, cuenta con tres viceministerios: comercio (Laura Valdivieso Jiménez), industria (Saúl Pineda Hoyos) y turismo (Julián Guerrero Orozco).

Tiene como objetivo primordial formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país, relacionadas con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos de la industria, la micro, pequeña y mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la promoción de la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo; y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos de comercio exterior.

La estrategia sectorial para el cuatrienio 2018-2022 está estructurada en 6 objetivos:

- Entorno competitivo. Crear condiciones habilitantes para lograr crecimiento empresarial.
- Productividad e innovación. Aumentar la productividad de las empresas para generar el crecimiento económico y desarrollo.
- Inversión. Atraer inversión de impacto para el país.
- Emprendimiento y formalización. Facilitar la formalización, el emprendimiento y su escalabilidad.
- Nuevas fuentes de crecimiento. Lograr crecimientos disruptivos en sectores con impacto significativo en el PIB y en el empleo.
- Fortalecimiento institucional. Mejorar el desempeño Sectorial, fortaleciendo el pensamiento innovador, el compromiso y el crecimiento del capital humano, en la búsqueda de resultados que aporten a la transformación del país.

MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES ²⁹

El MinTIC es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las TIC y a sus beneficios. Es un promotor de programas y proyectos que fortalecen las competencias ciudadanas digitales de acuerdo con el contexto de cada región y establece alianzas público-privadas bajo un modelo sostenible que genera desarrollo en todo el país. Sus principales objetivos son los que siguen:

- Diseñar, formular, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector TIC, en correspondencia con la Constitución Política y la ley, con el fin de contribuir al desarrollo económico, social y político de la Nación y elevar el bienestar de los colombianos.
- Promover el uso y apropiación de las TIC entre los ciudadanos, las empresas, el Gobierno y demás instancias nacionales como soporte del desarrollo social, económico y político de la Nación.
- Impulsar el desarrollo y fortalecimiento del sector TIC, promover la investigación e innovación, buscando su competitividad y avance tecnológico a nivel nacional e internacional.
- Definir la política y ejercer la gestión, planeación y administración del espectro radioeléctrico y de los servicios postales y relacionados.

La ministra de MinTIC es Karen Abudinen Abuchaibe. Asimismo, el viceministro de Conectividad y Digitalización resulta ser Iván Antonio Mantilla Gaviria, mientras que viceministro de Economía Digital es Germán Rueda.

²⁹ Sitio oficial de MinTIC: <https://www.mintic.gov.co/>

RUTA N³⁰

Ruta N es el centro de innovación y negocios de Medellín; siendo su principal propósito el de contribuir a la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad a través de la CTI. Su misión consiste en articular el ecosistema CTI para transformar a Medellín en una economía del conocimiento, siendo la innovación su principal dinamizador. Para lograrlo poseen tres prioridades estratégicas: atraer talento, capital y empresas globales a la ciudad; desarrollar y fortalecer el tejido empresarial innovador y emprendedor; y generar soluciones CTI para los retos de ciudad.

Ruta N es el ente coordinador del Centro para la Cuarta Revolución Industrial ubicado en Medellín (Colombia) y afiliado al Foro Económico Mundial. Dicho centro de pensamiento está enfocado en seis frentes de trabajo prioritarios:

- Mejora de los procesos y efectividad en la labor por parte de las entidades de control a través de la inteligencia artificial.
- Fortalecimiento de la política criminal y la seguridad ciudadana a través del uso de herramientas de inteligencia artificial.
- Infraestructura TIC para la equidad.
- Internet de las Cosas para mejorar la movilidad.
- Políticas públicas para la adopción de blockchain.
- Catastro.

El director ejecutivo de Ruta N es Javier Darío Fernández Ledesma.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE³¹

El SENA es un organismo público de orden nacional con personalidad jurídica, patrimonio propio e independiente y autonomía administrativa. Adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia, es una entidad de formación profesional con 116 centros de formación, 33 centros regionales y 15 tecnoparques repartidos por toda Colombia, adscritos igualmente al Ministerio de Trabajo, que ha gestionado este año un total de 7.200 millones de pesos en recursos de innovación.

El SENA lidera programas que buscan fomentar la cultura del emprendimiento, identificar oportunidades e ideas de negocios, orientar a los innovadores hacia fuentes de financiación existentes en el mercado y generar valor diferencial, para generar microempresas.

El programa SENNOVA, por ejemplo, creado en 2010, tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la Entidad. La edición de este año [SENAINNOVA](#) ha sido lanzada junto a Colombia Productiva, como se comentó anteriormente.

Esta transformación progresiva desde la simple formación profesional hacia una institución que promueve e implementa desarrollo e innovación en las empresas se plasma en varios programas y convocatorias:

Fomento de la innovación y desarrollo tecnológico en las empresas.

³⁰ Sitio oficial de Ruta N: <https://www.rutanmedellin.org/es/>

³¹ Sitio oficial del SENA: <http://www.sena.edu.co/es-co/Paginas/default.aspx>

A través de este programa, el SENA facilita, promueve y cofinancia proyectos de investigación aplicada para la Innovación y el Desarrollo Tecnológico orientados a mejorar la productividad y competitividad de las empresas y de los sectores productivos dinámicos, relevantes y promisorios a nivel nacional.

Esta línea se desarrolla mediante las siguientes estrategias:

- Desarrollo e implementación de tecnologías que se originen en las empresas o a partir de investigación aplicada, en el que se creen nuevos productos, servicios o la generación de nuevos procesos.
- Transferencia y apropiación de tecnologías que mejoren la capacidad competitiva, la gestión tecnológica y la innovación de productos y procesos en las empresas.
- Apoyo de iniciativas de innovación y desarrollo tecnológico que se originen en los diferentes sectores productivos y que se enmarquen en el diseño, apropiación y desarrollo de buenas prácticas de acuerdo con los estándares internacionales.

Extensionismo tecnológico para Mipymes.

A través de la Asistencia Técnica o Extensionismo Tecnológico, se apoyan proyectos que generen un cambio en la productividad y competitividad de la empresa, mediante el acompañamiento de personal experto que permitirá la incorporación, apropiación e implementación de conocimiento y tecnologías para la actualización tecnológica y la mejora continua de procesos.

Convocatorias regionales para la Innovación.

El SENA hizo una primera convocatoria propia dedicada a cofinanciar proyectos en el marco de su estrategia de innovación con enfoque regional en 2016

Se llevaron a cabo alianzas regionales con entidades expertas en gestión de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, quienes acompañaran el desarrollo de actividades en cada región, a saber:

- Región Caribe: Universidad del Norte.
- Región Pacífico: Centro Nacional de Productividad.
- Región Centro Oriente: Centro de Productividad y Competitividad del Oriente.
- Región Centro Sur: Centro de Productividad del Tolima.
- Región Llanos: Inventta Colombia.
- Región Antioquia: Tecnova Corporación Universidad Empresa Estado
- Región Eje Cafetero: Universidad Tecnológica de Colombia.

En esta convocatoria de Innovación regional, el SENA demostró su vocación de apoyar la innovación empresarial, realizando procesos de transferencia de tecnología a través de sus tecnoparques repartidos por toda la geografía del país.

La convocatoria para el fomento de la innovación y el desarrollo tecnológico en las empresas 2015-2017 arrojó un resultado positivo de cofinanciación de 121 proyectos por parte del SENA.

El objetivo sería instaurar un plan de trabajo y una cofinanciación coordinada de proyectos en los que participe una empresa española asociada a una colombiana. Esto podría realizarse logrando que el sistema de evaluación técnica del SENA otorgue una puntuación extra a los proyectos internacionales. La

vía de Iberoeka para la presentación de este tipo de proyectos fue expresamente rechazada por el SENA, al ser necesaria la intervención de Minciencias.

TRATAMIENTO FISCAL DE LA I+D

El documento CONPES 3834 de 2015 determina los lineamientos de política para estimular la inversión privada en Ciencia, Tecnología e Innovación a través de deducciones tributarias, sin embargo, fue actualizado por el documento CONPES 3892 de 2017, ya que la Ley 1819 de 2016³² modificó la forma de calcular los beneficios tributarios por inversiones en proyectos de CTI, con el objetivo de realizar un mayor control y medición del uso efectivo del descuento tributario aplicado sobre la tarifa de renta. En este sentido, el CONPES define los lineamientos actuales alrededor de dos objetivos de política:

- Incentivar la inversión privada en actividades de CTI a través de las deducciones tributarias.
- Mejorar las condiciones y alternativas de acceso a las deducciones tributarias.

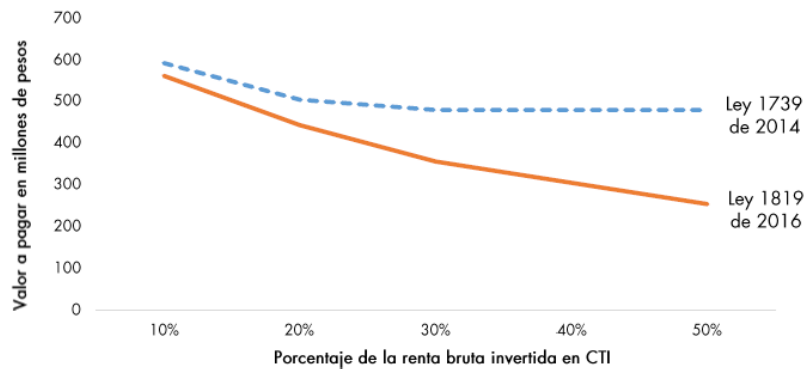
De esta manera el artículo 158-1 (Deducción por donaciones e inversiones en investigación, desarrollo tecnológico o innovación) del Estatuto Tributario (ET) colombiano establece que *'las inversiones que se realicen en investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de acuerdo con los criterios y las condiciones señaladas por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CNBT), serán deducibles en el período gravable en que se realicen. Lo anterior, no excluye la aplicación del descuento de que trata el artículo 256 del Estatuto Tributario cuando se cumplan las condiciones y requisitos allí previstos.'*

Lo que implica una deducción del 100% de la inversión hecha en el año sobre la renta líquida gravable, siendo el CNBT quién establece el monto máximo de la deducción prevista, el descuento establecido en el artículo 256 del Estatuto Tributario y del crédito fiscal por inversiones en CTI. Cabe decir que la deducción fiscal no puede superar el 25% del impuesto de la renta, según el artículo 258 del ET.

De esta manera, resulta necesario decir que el artículo 256 (Descuento para inversiones realizadas en investigación, desarrollo tecnológico o innovación) del ET proclama que *'las personas que realicen inversiones en proyectos calificados por el CNBT como de investigación, desarrollo tecnológico o innovación, de acuerdo con los criterios y condiciones definidas por dicho Consejo, tendrán derecho a descontar de su impuesto sobre la renta a cargo el 25% del valor invertido en dichos proyectos en el período gravable en que se realizó la inversión.'*

Figura 18: Impuestos a pagar después de aplicar los beneficios tributarios

³² Por medio de la cual se adopta una reforma tributaria estructural, se fortalecen los mecanismos para la lucha contra la evasión y la elusión fiscal, y se dictan otras disposiciones.



Fuente: Documento CONPES 3892, DNP

En conclusión, una empresa puede llegar a recuperar hasta un 50% del gasto invertido en actividades de CTI de un determinado proyecto, tal y como muestra la figura 18. Las convocatorias asociadas con las deducciones tributarias en actividades en CTI para 2020 en Colombia han sido las enunciadas a continuación:

- Convocatoria para el registro de proyectos que aspiran a obtener beneficios tributarios por inversión en CTel a partir del año 2020³³.
- Convocatoria para el registro de proyectos que aspiran a obtener créditos fiscales por inversión en proyectos de CTel a partir del año 2020³⁴.

³³ Convocatoria 869 de MinCiencias: <https://minciencias.gov.co/convocatorias/innovacion/convocatoria-para-el-registro-proyectos-que-aspiran-obtener-beneficios-2>

³⁴ Convocatoria 886 de MinCiencias: <https://minciencias.gov.co/convocatorias/innovacion-y-productividad/convocatoria-para-el-registro-proyectos-que-aspiran-0>

7. MECANISMOS DE COLABORACIÓN ESPAÑA-COLOMBIA

La colaboración tecnológica empresarial entre Colombia y España se canaliza a través de tres vías: el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) Iberoeka, las convocatorias bilaterales con iNNpulsa y el programa Unilateral. Para hacer efectivas estas vías de colaboración, se han firmado diferentes convenios de colaboración con los organismos encargados de promover la I+D aplicada y el desarrollo de tecnología en Colombia.

En este sentido, sirven de ejemplo el Convenio de Colaboración referente al intercambio de personal y al Acuerdo Marco firmados entre CDTI y Colciencias en los años 1998 y 2012 respectivamente, o el Memorando de Entendimiento (MOU) firmado con iNNpulsa en año 2017.

Los convenios firmados tienen por objetivo fomentar la cooperación científica y tecnológica entre los países implicados, en el marco de la Iniciativa Iberoeka (Minciencias) y en el ámbito bilateral (iNNpulsa).

IBEROEKA

Los Proyectos de Innovación Iberoeka, puestos en marcha en 1991, son un instrumento dirigido al sector industrial para fomentar la cooperación entre empresas en el campo de la investigación y el desarrollo tecnológico.

Los Proyectos de Innovación Iberoeka se generan de abajo hacia arriba, es decir, son las empresas participantes las que idean y deciden su proyecto y los términos para la realización de este. En cada proyecto las empresas eligen sus socios y definen el acuerdo de colaboración con los mismos, la cuota de riesgo y costes que asume cada uno y cómo se repartirán los resultados del proyecto en la fase de explotación.

El OGI colombiano, Minciencias, no reserva un rubro específico para financiar proyectos IBEROEKA, centrando más bien sus esfuerzos en financiar a los grupos de investigación que tiene inscritos y en la movilidad internacional de investigadores. Esto supuso para CDTI la necesidad de habilitar la convocatoria unilateral en Colombia con el fin de seguir posicionando el país como prioridad para la cooperación tecnológica empresarial con España.

Desde el año 2009 ha habido un progresivo retroceso en la aprobación, y por tanto certificación, de proyectos Iberoeka. Situación provocada en gran medida por la diferencia de parámetros en la valoración de proyectos de ambas instituciones. Además, hay que tener en cuenta que el OGI en Colombia no cuenta con una convocatoria ni con fondos destinados a este tipo de proyectos, lo que dificulta el acceso a financiación del socio local colombiano.

Reactivar el Iberoeka sería interesante, ya que la certificación de los proyectos vendría dada por el propio marco Iberoeka y los fondos provendrían de otras fuentes públicas, agilizando en gran medida el trabajo con otros ministerios que puedan tener fondos para innovación empresarial.

BILATERAL

En el marco del MOU firmado con la entidad, el pasado año 2019 tuvo lugar el lanzamiento de la primera llamada bilateral con Colombia: iNNpulsa-CDTI en el sector de la biotecnología. Las propuestas podrían estar enmarcadas en una o más de las siguientes líneas de biotecnología sin limitarse a las mismas:

- Biotecnología roja: aplicación a la salud humana y animal.
- Biotecnología verde: aplicación a la producción agrícola y pecuaria.
- Biotecnología blanca: aplicación a la industria y los procesos industriales. Esta categoría es la más amplia y engloba muchos sectores industriales incluyendo el químico, alimentos, cosméticos y energía, textil, entre otros.
- Biotecnología gris: aplicación al medioambiente.
- Biotecnología azul: aplicación a los ambientes marinos y acuáticos para la generación de productos y aplicaciones de interés industrial.
- Biocombustibles y bioenergía.
- Bioinformática.
- Ingeniería biomédica.

Tras esta primera convocatoria, se dio paso al lanzamiento de una segunda convocatoria en el año 2020 orientada a la Industria 4.0, que debido a la crisis del COVID-19 se paralizó.

UNILATERAL

En 2020 se aprobaron 2 proyectos unilaterales en Colombia. La posibilidad de presentar proyectos Unilaterales con Colombia generó una cartera de 25 iniciativas y contactos interesados en proyectos. Esto se tradujo en 11 nuevos proyectos presentados en el 2019 por empresas españolas a CDTI con socios colombianos, en forma de Eol.

Para llevar a cabo actividades de búsqueda de oportunidades enfocadas a la convocatoria unilateral se ha trabajado durante el presente año con la metodología de trabajo basada en Eol, cuyo principal objetivo es el de promocionar las actividades de CDTI en el ámbito de la cooperación tecnológica internacional, generando proyectos en un marco de innovación abierta (ampliación Anexo II).

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La crisis provocada por la pandemia de la COVID-19 ha afectado el crecimiento económico en Colombia, que se estaba reactivando en 2020 después de la ralentización de los últimos años. En 2019 la economía colombiana creció un 3,3%, con lo que se consolidó como el país de mayor crecimiento en América Latina. Así, Colombia afronta un severo desplome económico y su PIB caerá entre el 6,1% y el 7,9% en 2020, según la OCDE y el Banco Mundial. Por el momento, en el segundo trimestre, la economía cayó un 15,7%. Este hecho ha provocado recortes en los PGN que han afectado al sector de CTI.

CDTI debe continuar fortaleciendo sus relaciones actuales con las principales entidades del SNCTI colombiano. Así pues, más allá de intentar reactivar el programa Iberoeka con el actual MinCiencias, se recomienda continuar estrechando lazos de colaboración con la entidad iNNpulsa, con quienes se ha conseguido lanzar una de las primeras convocatorias de colaboración tecnológica internacional en toda la historia de Colombia y se había proyectado una segunda en Industria 4.0, la cual se paralizó por la crisis del COVID-19.

Además del formato bilateral, se propone trabajar con la entidad mediante la aplicación de la metodología de trabajo basada en Eol, para la búsqueda de nuevas oportunidades mediante la definición de retos tecnológicos que sean lanzados en los ecosistemas de innovación abierta en ambos países. En este sentido, con la promoción de estas actividades se plantea continuar lanzando convocatorias bilaterales

con iNNpulsa, unidas a los retos tecnológicos planteados mediante las Eol (enfocados a la convocatoria Unilateral).

Además, se recomienda fomentar las actividades a nivel internacional junto a agentes como el BID con el objetivo de desarrollar y fortalecer los sistemas de CTI en los países latinoamericanos emergentes como resulta ser el caso de Colombia. De esta manera, CDTI retomará la colaboración para la realización de la CT para conseguir el fortalecimiento y especialización del rol de iNNpulsa Colombia en el marco del SNCTI, siendo el principal de los resultados lograr el incremento de las capacidades de esta institución para acelerar la I+D+i y el emprendimiento dinámico.

Asimismo, se ha detectado una posible colaboración, la cual ya está generando la presentación de proyectos de cooperación tecnológica internacional, en el sector de la innovación social, especialmente impactando y logrando la consecución en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), a través de la tecnificación de procesos que requieren un conocimiento tecnológico específico.

REFERENCIAS

1. Informe Económico y Comercial de la Ofecome de la Embajada de España en Colombia.
<http://www.comercio.gob.es/tmpDocsCanalPais/AB08D65BFE07B70397AF00CEB87765DF.pdf>
2. Ficha País Colombia 2019 Ministerio de Asuntos Exteriores.
http://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/COLOMBIA_FICHA%20PAIS.pdf
3. Ficha País Colombia 2017 ICEX.
<https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2016675582.html?idPais=CO>
4. Relaciones bilaterales España-Colombia.
<https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-pais/relaciones-bilaterales/index.html?idPais=CO>
5. Anteproyecto de Presupuesto General de la Nación 2021.
HTTPS://WWW.MINHACIENDA.GOV.CO/WEBCENTER/PORTAL/ENTORDENNACIONAL/PAGES_PRESUPUESTOGRALNACION/PGN2021/ANTEPROYECTO2021
6. Informe Anual de Indicadores de Ciencia y Tecnología 2018 del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
<https://www.ocyt.org.co/proyectos-y-productos/informe-anual-de-indicadores-de-ciencia-y-tecnologia-2018/>
7. Informe Anual de Indicadores de Ciencia y Tecnología 2019 del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
<https://www.ocyt.org.co/proyectos-y-productos/informe-anual-de-indicadores-cti-2019/>
8. Ley 1951 de 24 de enero de 2019 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.
<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201951%20DEL%2024%20DE%20ENERO%20DE%202019.pdf>
9. 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.
<http://www.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/marco-legal/Ley-1286-DE-2009.pdf>
10. Flujos de inversión directa en Colombia según países extranjeros y por actividad económica.
<https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/inversion-directa>
11. Flujos de inversión directa de Colombia en el exterior según país y actividad económica.
<https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/inversion-directa>
12. Global Competitiveness Report 2019 del World Economic Forum.
http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf
13. Ranking de Innovación Empresarial 202 elaborado por la ANDI, Más País y la Revista Dinero.
<http://www.andi.com.co/Uploads/Resultados%20Ranking%202020%20-%20BOGOT%C3%81.pdf>
14. Recomendaciones de las empresas de la ANDI para el nuevo ministerio de ciencia, tecnología e innovación.
http://www.andi.com.co/Uploads/ANDI_Recomendaciones%20MinCTel.pdf
15. Informe de exportaciones Septiembre 2020 del DANE.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>

16. Cierre de brechas de innovación y tecnología de la ANDI.
<http://www.andi.com.co/Uploads/Estudio%20Cierre%20de%20Brechas%20Innovacion%20y%20Tecnologia-ilovepdf-compressed.pdf>
17. Listado de Actores del SNCTEI reconocidos por Minciencias.
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/listado_actores_snctei_reconocidos_ene3_2020.xlsx
18. Documento CONPES 3834.
<https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/conpes3834-beneficiotributarios.pdf>
19. Documento CONPES 3892 (actualización del Documento CONPES 3834).
<https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/conpes3892.pdf>
20. Documento CONPES Política Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación 2021 – 2030 (borrador).
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento_conpes_ciencia_tecnologia_e_innovacion.pdf

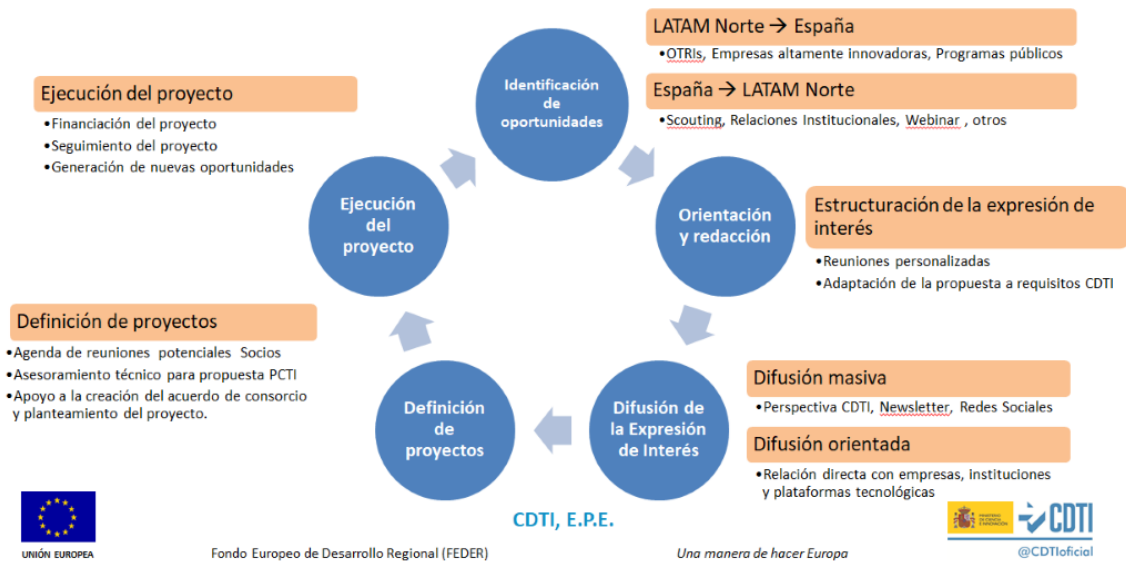
ANEXOS

ANEXO I: LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ANDI	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAF	Corporación Andina de Fomento
CNBT	Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación
Colciencias	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CYTED	Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
CT	Cooperación Técnica
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DIAN	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales
DNDA	Dirección Nacional de Derecho de Autor
ELN	Ejército de Liberación Nacional
Eol	Expresión de Interés
ET	Estatuto Tributario
FAO	Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación
FARC	Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia
FGCE	Fondo General de Cooperación de España
FOB	Free On Board
ICO	Instituto de Crédito Oficial
IPC	Índice de Precios al Consumidor
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MinCiencias	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
MinCIT	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
MinTIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
MOU	Memorando de Entendimiento
OCyT	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OGI	Organismo Gestor Iberoeka
PGN	Presupuesto General de la Nación
PIB	Producto Interior Bruto
PND	Plan Nacional de Desarrollo
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SIC	Superintendencia de Industria y Comercio
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SNIA	Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria
SNC	Sistema Nacional de Competitividad
SNCI	Sistema Nacional de Competitividad e Innovación
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
TCP	Tratado de Cooperación de Patentes
TIC	Tecnologías de la información y la comunicación
WEF	World Economic Forum
WoS	Web of Science

EXO II: METODOLOGÍA DE TRABAJO DE EOI

La metodología seguida para detectar y movilizar oportunidades de cooperación tecnológica internacional se basa en las Expresiones de Interés (Eoi), que son documentos en los que la entidad proponente expresa un reto de I+D+i, identifica uno o varios perfiles de socios y establece las pautas de la colaboración.



- **Identificación de oportunidades.** En CDTI colaboramos con entidades como Centros Tecnológicos, OTRIs, consultoras y otros, tanto españolas como mexicanas, para identificar líneas de I+D+i con potencial de cooperación binacional que sean generadoras de Eoi. También se identifican Eoi en actividades como asistencia a eventos y webinarios, y el contacto directo con empresas y centros, entre otros.
- **Orientación y redacción.** Una vez identificada la Eoi, se procede a la redacción del documento, que realiza la empresa proponente con la orientación del CDTI. El documento debe reflejar el objetivo del proyecto, el perfil del aliado que se está buscando y las actividades a realizar por parte del mismo.
- **Difusión.** En esta etapa realizamos la difusión de la Eoi, con dos estrategias:
 - Difusión masiva: en las Eoi originadas en México, en CDTI realizamos una difusión de la Eoi en nuestra Revista Perspectiva, en Redes Sociales (LinkedIn, Twitter) y la Newsletter América.
 - Difusión orientada: en las Eoi originadas en España, en CDTI difundimos las Eoi a entidades mexicanas con potencial interés, como son centros tecnológicos, clústeres tecnológicos, entidades públicas de fomento, empresas, entre otras.

En respuesta a esta difusión se reciben muestras de interés por parte de empresas y centros interesados en contactar con la entidad proponente.

- **Definición de proyectos.** Se realizan reuniones por videoconferencia entre la empresa que propone la EOI y las empresas y centros que han mostrado interés. Un representante del CDTI acompaña y orienta durante todo el proceso, hasta que se define un consorcio y un perfil de proyecto de cooperación tecnológica internacional.
- **Financiación y ejecución de proyectos.** Una vez definido el proyecto y el consorcio, en CDTI ofrecemos nuestras ayudas a las empresas españolas, y colaboramos con las empresas mexicanas en la identificación de ayudas para financiar su participación en el proyecto. Cuando el proyecto recibe la certificación internacional y se han aprobado las ayudas el proyecto inicia su ejecución.

Anexo III: Listado de actores del sistema CTI reconocidos por MINCIENCIAS

	Actores reconocidos	Área de trabajo	Web oficial
CENTRO DE CIENCIA AUTÓNOMO	CORPORACIÓN PARQUE EXPLOR	APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN	www.parqueexplora.org
	CORPORACIÓN MALOKA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN	www.maloka.org
	PARQUE TEMATICO DE FLORA Y FAUNA DE PEREIRA S.A.S.	APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN	www.ukumaripereira.com
	FUNDACIÓN JARDÍN BOTÁNICO "JOAQUIN ANTONIO URIBE" DE MEDELLÍN	APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN	https://www.botanicomedellin.org/
CENTRO DE CIENCIA DEPENDIENTE	INSTITUTO TÉCNICO METROPOLITANO	APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN	www.museo.itm.edu.co
	INSTITUTO DISTRITAL DE LAS ARTES – IDARTES	APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN	www.planetariodebogota.gov.co/
CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO - CDT AUTÓNOMO	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA ELECTRO ELECTRÓNICA Y TIC – CIDEI	INGENIERÍAS	www.cidei.net
	INSTITUTO DE CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PLÁSTICO Y DEL CAUCHO – ICIPC	INGENIERÍAS	www.icipc.org
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SECTOR ELÉCTRICO – CIDET	INGENIERÍAS	www.cidet.org.co
	CORPORACIÓN DE INCUBACIÓN Y FOMENTO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA, CORPORACIÓN CLÚSTER CREATIC - PARQUESOFT POPAYÁN	INGENIERÍAS	www.clustercreatic.com
	CORPORACIÓN CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL GAS - CDT DEL GAS	ENERGÍA Y MINERÍA	www.cdtdegas.com
	CORPORACION CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LOS LLANOS CEINDETEC	INGENIERÍAS	www.ceindetec.org.co

	Actores reconocidos	Área de trabajo	Web oficial
CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO - CDT AUTÓNOMO	INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA ALIMENTARIA - INTAL	AGROALIMENTOS	www.intal.org
	CORPORACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA CORROSIÓN	ENERGÍA Y MINERÍA	http://corrosion.uis.edu.co/webcic/index.php/es/
	CENTRO DE LA CIENCIA Y LA INVESTIGACIÓN FARMACEUTICA - CECIF	FARMACEUTICA	www.cecifcolombia.org
	CORPORACIÓN CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LAS PASIFLORAS DE COLOMBIA-CEPASS	AGROALIMENTOS	www.cepass.org
CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO - CDT DEPENDIENTE	ECOPETROL S. A.	ENERGÍA Y MINERÍA	www.ecopetrol.com.co/especiales/Portafolio%20ICP/portafolio/centro/index.htm
CENTRO DE INNOVACIÓN Y PRODUCTIVIDAD	CENTRO DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL ORIENTE - CPC	CONSULTORÍA	www.cpcoriente.org.co
	CENTRO REGIONAL DE GESTIÓN PARA LA PRODUCTIVIDAD Y LA INNOVACIÓN DE BOYACÁ - CREPIB	CONSULTORÍA	www.crepib.org.co
	CORPORACIÓN BIOINTROPIC	QUÍMICOS Y CIENCIAS DE LA VIDA	www.biointropic.com
	CENTRO REGIONAL DEL PRODUCTIVIDAD Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL TOLIMA	CONSULTORÍA	https://www.cpt.org.co/
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES - CINTEL	INGENIERÍAS	https://cintel.co/

	Actores reconocidos	Área de trabajo	Web oficial
CENTRO DE INNOVACIÓN Y PRODUCTIVIDAD	CORPORACIÓN CENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ANTIOQUIA - CTA	EDUCACIÓN, AGUA Y AMBIENTE, PRODUCTIVIDAD	https://cta.org.co/
	CORPORACIÓN CENTRO NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD – CNP	CONSULTORÍA	https://cnp.org.co/
CENTRO DE INVESTIGACIÓN AUTÓNOMO	SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO	GEOCIENCIAS	www.sgc.gov.co
	CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA BIOTECNOLOGÍA- CORPORACIÓN BIOTEC	BIOTECNOLOGÍA	www.corporacionbiotec.org
	FUNDACIÓN CANGURO	SALUD	www.fundacioncanguro.co
	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD	SALUD	www.ins.gov.co
	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS JOSE BENITO VIVES DE ANDREIS INVEMAR	DEFENSA-MAR	www.invemar.org.co
	CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA CIPAV	AGRO- AMBIENTE	www.cipav.org.co
	INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA ESE	SALUD	www.cancer.gov.co
	CORPORACIÓN CORPOGEN	BIOTECNOLOGÍA	www.corpogen.org
	OBSERVATORIO DEL CARIBE COLOMBIANO	SOCIALES Y EDUCACIÓN	www.ocaribe.org
	FUNDACIÓN CENTRO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN Y DESARROLLO HUMANO- CINDE	SOCIALES Y EDUCACIÓN	www.cinde.org.co
	CORPORACIÓN DE ALTA TECNOLOGÍA PARA LA DEFENSA	SEGURIDAD Y DEFENSA	www.codaltec.com
	INSTITUTO COLOMBIANO DE MEDICINA TROPICAL – ICMT	SALUD	www.icmt.org.co
	CORPORACIÓN PARA INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS	SALUD	www.cib.org.co

	Actores reconocidos	Área de trabajo	Web oficial
CENTRO DE INVESTIGACIÓN AUTÓNOMO	INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT	AMBIENTE	www.humboldt.org.co
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR DE COLOMBIA	AGRO- AMBIENTE	www.cenicana.org
	CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA - AGROSAVIA	AGRO	www.corpoica.org.co
	U.A.E. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA – INM	INGENIERÍAS	www.inm.gov.co
	INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI	AMBIENTE	www.sinchi.org.co
	CENTRO INTERNACIONAL DE ENTRENAMIENTO E INVESTIGACIONES MEDICAS CIDEIM	SALUD	www.cideim.org.co
	FUNDACIÓN CENTRO LATINOAMERICANO DE INVESTIGACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN CIRUGÍA DE MÍNIMA INVASIÓN	SALUD	www.clemi.edu.co
	FUNDACIÓN CARDIOVASCULAR DE COLOMBIA	SALUD	www.fcv.org
	FUNDACIÓN INSTITUTO DE INMUNOLOGÍA DE COLOMBIA	SALUD	http://www.fidic.org.co
	FUNDACION CENTRO DE INVESTIGACION Y EDUCACION POPULAR CINEP	SOCIALES Y EDUCACIÓN	www.cinep.org.co
	CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE	AGRO	www.cenipalma.org
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEPENDIENTE	CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ (CENICAFÉ)	AGRO	www.cenicafe.org
	CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD RESPIRATORIA	SALUD	www.neumologica.org
	DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL-INSTITUTO DE CARDIOLOGÍA	SALUD	www.cardioinfantil.org

	Actores reconocidos	Área de trabajo	Web oficial
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEPENDIENTE	INSTITUTO PARA LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES - INCITEMA	INGENIERÍAS	www.incitema.com
	CENTRO DERMATOLOGICO FEDERICO LLERAS ACOSTA	SALUD	www.dermatologia.gov.co
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	CIENCIAS BÁSICAS	www.igac.gov.co
	INSTITUTO DE GENÉTICA HUMANA	SALUD	www.javeriana.edu.co/ins-genetica/investigacion
	CENTRO DE EXCELENCIA EN NUEVOS MATERIALES	CIENCIAS BÁSICAS	www.cenm.com.co/
	INSTITUTO DE ESTUDIOS URBANOS	SOCIALES Y EDUCACIÓN	www.ieu.unal.edu.co
	INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – IBUN	BIOTECNOLOGÍA	www.ibun.unal.edu.co
	INSTITUTO DE GENETICA	SALUD	www.genetica.unal.edu.co
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO Y FORMACIÓN EN MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES – CIFML	SALUD	www.medicinalegal.gov.co
	INSTITUTO DE ESTUDIOS POLÍTICOS Y RELACIONES INTERNACIONALES -IEPRI-	SOCIALES Y EDUCACIÓN	www.iepri.unal.edu.co
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIOINFORMÁTICA Y FOTÓNICA	CIENCIAS BÁSICAS	www.cibiofi.univalle.edu.co
	CENTRO DE INVESTIGACIONES EN DESARROLLO HUMANO	SOCIALES Y EDUCACIÓN	www.uninorte.edu.co
	CENTRO INTERNACIONAL DE FISICA – CIF	CIENCIAS BÁSICAS	www.cif.org.co
	INSTITUTO DE ESTUDIOS EN CIENCIAS DEL MAR CECIMAR	CIENCIAS DEL MAR	http://caribe.unal.edu.co
CENTRO DE ESTUDIO DE ENFERMEDADES AUTOINMUNES	SALUD	https://www.urosario.edu.co/Crea/Inicio/	
INCUBADORA DE EMPRESAS DE BASE	CREAME INCUBADORA DE EMPRESAS	CONSULTORÍA	www.cream.com.co/

	LA FUNDACIÓN PARQUE TECNOLÓGICO DE SOFTWARE, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL META Y LA AMAZORINOQUÍA – PARQUESOFT META Y AMAZORINOQUÍA	CONSULTORÍA	http://parquesoftmeta.com/
--	---	-------------	---

	Actores reconocidos	Área de trabajo	Web oficial
OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN AUTONOMA	CORPORACIÓN TECNNOVA UIVERSIDAD EMPRESA ESTADO - TECNNOVA UEE	CONSULTORÍA-TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	http://www.tecnnova.org/
	REDDI AGENCIA DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y DE INNOVACIÓN	CONSULTORÍA-TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	https://www.reddicolombia.com/
OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN DEPENDIENTE	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	CONSULTORÍA-TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/extension-UdeA/gestion-tecnologica/transferencia-tecnologica
UNIDAD DE I+D+i DE EMPRESA	HARINERA DEL VALLE S.A.	AGROALIMENTOS	www.hv.com.co
	PREMEX	AGROALIMENTOS	www.premex.co
	AGRICOLA HIMALAYA SA	AGROALIMENTOS	www.tehindu.co
	COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.S.	AGROALIMENTOS	www.noel.com.co
	MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA	ENERGÍA Y MINERÍA	www.mansarovar.co
	INSTITUTO COLOMBIANO DE NEUROPEDAGOGIA	SALUD	www.icnweb.org
	CLINICAL LABORATORY TECHNOLOGY LTDA - CL TECH	INGENIERÍAS	www.cltech.net

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELÍN (EPM)	ENERGÍA	www.epm.com.co
PREFLEX S. A	QUÍMICOS Y CIENCIAS DE LA VIDA	www.preflex.com.co
SOCIEDAD DE FABRICACIÓN DE AUTOMOTORES S.A (SOFASA S.A)	METALMECÁNICA	www.renault.com.co
ALSEC ALIMENTOS SECOS S.A.S	AGROALIMENTOS	www.alsec.com.co
EMPRESA COLOMBIANA DE PRODUCTOS VETERINARIOS – VECOL	QUÍMICOS Y CIENCIAS DE LA VIDA	www.vecol.com.co

	Actores reconocidos	Área de trabajo	Web oficial
UNIDAD DE I+D+i DE EMPRESA	ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS SA	AGROALIMENTOS	www.alpina.com.co
	ADMINISTRADORA DE FONDOS DE PENSIONES Y CESANTÍA PROTECCIÓN S.A.	FINANCIERO	www.proteccion.com
	PRODUCTORA DE GELATINA PROGEL S.A.S	AGROALIMENTOS	www.progel.com.co
	PENAGOS HERMANOS Y COMPAÑÍA	METALMECÁNICA	www.penagos.com
	QUIPUX S.A.	INGENIERÍAS	www.quipux.com
	TEAM FOODS COLOMBIA S.A.	AGROALIMENTOS	www.team.com.co
	BANCOLOMBIA S.A.	FINANCIERO	www.grupobancolombia.com
	PROCTEK S.A.S	CONSULTORÍA	www.proctekweb.com
	COMBUSTION INGENIEROS S.A.S.	INGENIERÍAS	www.cihologramas.com
	INALAMBRIA INTERNACIONAL SA	INGENIERÍAS	www.inalambria.com
	EGM INGENIERÍA SIN FRONTERAS S.A.S.	INGENIERÍAS	www.placetopay.com
	NEDIAR S.A.S	AERONÁUTICA	www.nediar.com
	COMPAÑÍA NACIONAL DE LEVADURAS LEVAPAN S. A	AGROALIMENTOS	www.levapan.com
	ROBOTEC COLOMBIA S.A.S	INGENIERÍAS	www.robotec.com
	AGP DE COLOMBIA S.A.	AUTOMOTRIZ	www.agpglass.com
	PRODUCTOS FAMILIA S.A.	PAPEL Y CARTÓN	www.grupofamilia.com.co
	SUMICOL SAS	QUÍMICOS Y CIENCIAS DE LA VIDA	www.corona.co
	EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.	ENERGÍA	www.celsia.com
	CONSTRUCCIONES ACÚSTICAS S.A.S	CONSTRUCCIÓN	www.acustical.com
	PEGATEX ARTECOLA	QUÍMICOS Y CIENCIAS DE LA VIDA	www.pegatex-artecola.com

	SOLLA S.A.	AGROALIMENTOS	www.solla.com
	GLAXOSMITHKLINE COLOMBIA S. A	FARMACEUTICA	www.gsk.com
	ALIMENTOS POLAR	AGROALIMENTOS	www.empresapolar.com
	ACERÍAS DE COLOMBIA – ACESCO	METALMECÁNICA	www.acesco.com
	BEL-STAR S.A.	COSMETICÁ	www.belcorp.biz
	INTEGRA S.A.	TRANSPORTE	www.integra.com.co
	SOCIEDAD ADMINISTRADORA DE FONDOS DE PENSIONES Y CESANTÍAS PORVENIR S. A	FINANCIERO	www.porvenir.com.co

	Actores reconocidos	Área de trabajo	Web oficial
UNIDAD DE I+D+i DE EMPRESA	LABORATORIO DE ENSAYOS DE ILUMINACION LUMINOTEST SAS	ENERGÍA - SERVICIOS TECNOLOGICOS	www.luminotest.com.co
	CADENA S. A	INGENIERÍAS	www.cadena.com.co