



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

Desarrollo económico en Colombia: factores de crecimiento, innovación, educación e inversión

Autor

Jorge García Gil

Director/es

Gregorio Giménez Esteban

Facultad de Economía  
Curso 2024-2025

## **Tabla de contenido**

1	Introducción	3
2	Análisis de la economía colombiana	4
2.1	Historia económica reciente	4
2.2	Comportamiento del PIB y perspectivas de crecimiento	5
2.3	Retos y fortalezas estructurales	5
3	Innovación en Colombia	6
3.1	Evolución del sistema nacional de innovación	6
3.2	Inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación	7
3.3	Indicadores de desempeño innovador	7
3.4	Desafíos y oportunidades para la innovación	8
4	Educación en Colombia	9
4.1	Evolución del sistema educativo colombiano	9
4.2	Indicadores educativos: cobertura, calidad y pertinencia	9
4.3	Gasto público en educación y su impacto	11
4.4	Reformas educativas recientes y políticas de mejoramiento	11
4.5	Educación y capital humano: impacto en el desarrollo económico	12
5	Inversión en Colombia	14
5.1	Panorama general de la inversión en Colombia	14
5.1.1	Inversión pública	14
5.1.2	Inversión privada nacional	15
5.1.3	Inversión Extranjera Directa (IED)	15
5.2	Inversión en tecnología en Colombia	17
5.2.1	Evolución de la inversión tecnológica	17
5.2.2	Distribución de la inversión tecnológica	17

5.2.3	Inversión extranjera en el sector tecnológico	19
5.2.4	Inversión pública en desarrollo tecnológico	20
5.3	Impacto de la inversión tecnológica en la economía colombiana	20
5.3.1	Efectos en la productividad	20
5.3.2	Transformación estructural y diversificación económica	21
5.3.3	Empleo y capital humano	22
6	Conclusiones	23
7	Bibliografía	24

### **Tabla de Ilustraciones**

Tabla 1. Evolución de Indicadores Educativos en Colombia (2000-2022)	12
Tabla 2. IED sectorial en Colombia	18
Tabla 3. Adopción e inversión tecnológica por sectores económicos	20
Figura 1. Evolución del PIB de Colombia (2000-2023)	6
Figura 2. Inversión en I+D como % del PIB - Comparación Internacional (2022)	9

# **1 Introducción**

El desarrollo económico de Colombia ha experimentado una transformación significativa en las últimas décadas, pasando de ser una economía predominantemente agrícola, a diversificarse hacia los sectores de servicios, manufactura y extracción de recursos naturales. Este trabajo de investigación analiza los principales factores que han contribuido al crecimiento económico colombiano, centrándose específicamente en la innovación, la educación y la inversión como pilares fundamentales para el progreso del país.

Colombia, como economía emergente, enfrenta retos particulares en su camino hacia un mayor desarrollo. La persistencia de desigualdades regionales, los efectos del conflicto armado interno, la dependencia de exportaciones de materias primas y la necesidad de modernizar su estructura productiva representan desafíos que requieren atención. Sin embargo, el país también cuenta con ventajas competitivas como su ubicación geográfica privilegiada, una población joven y en crecimiento, abundantes recursos naturales y una estabilidad macroeconómica relativa que ha perdurado incluso en tiempos de turbulencias regionales.

Este estudio examina cómo los factores de crecimiento mencionados han evolucionado en las últimas décadas y su impacto en el desarrollo económico colombiano. Se busca comprender en qué medida las políticas públicas, las iniciativas privadas y el contexto internacional han influido en la configuración de estas variables, así como identificar oportunidades y obstáculos para consolidar un modelo de desarrollo sostenible e inclusivo.

El análisis se apoya en datos estadísticos, estudios comparativos y experiencias internacionales relevantes para contextualizar el caso colombiano dentro del panorama latinoamericano y global.

## **2 Análisis de la economía colombiana**

### **2.1 Historia económica reciente**

La evolución económica de Colombia durante el último siglo puede dividirse en varias etapas claramente diferenciadas. Entre 1930 y 1960, el país implementó un modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), consistente con las tendencias

regionales y las recomendaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (Ocampo, 2015). Este período se caracterizó por un proteccionismo económico orientado a fortalecer la industria nacional.

A partir de la década de 1990, Colombia inició un proceso de apertura económica y liberalización comercial, abandonando gradualmente el modelo proteccionista. La "Apertura Económica" impulsada durante el gobierno del presidente César Gaviria (1990-1994) marcó un punto de inflexión en la orientación de la política económica colombiana (Kalmanovitz, 2015). Esta transformación incluyó reformas estructurales como la flexibilización del mercado laboral, la privatización de empresas estatales y la reducción arancelaria.

En las primeras décadas del siglo XXI, la economía colombiana se benefició considerablemente del boom de las commodities, particularmente del petróleo y el carbón, que alcanzaron precios históricamente altos en los mercados internacionales (Cárdenas, 2018). Este período se caracterizó por un crecimiento económico sostenido, aunque vulnerable a los ciclos de precios de las materias primas.

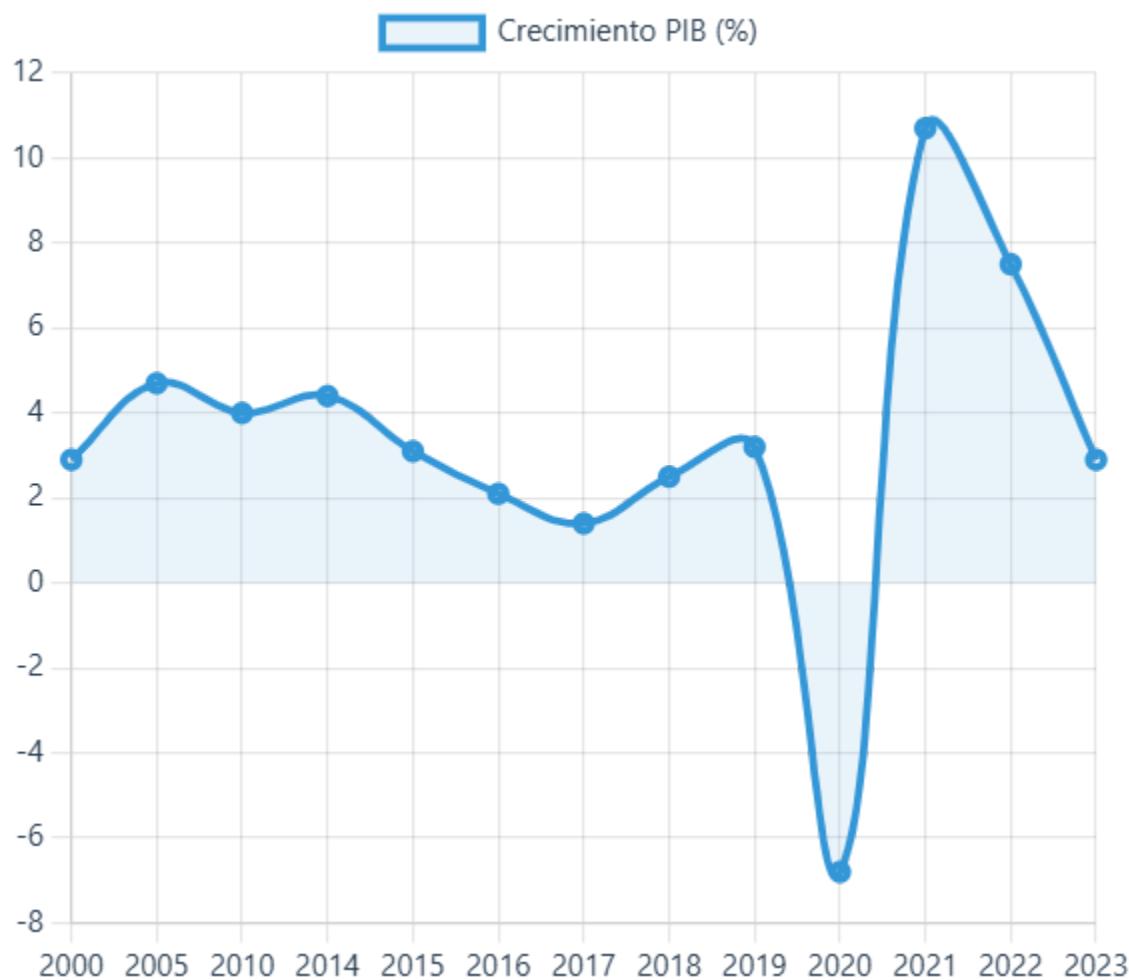
## **2.2 Comportamiento del PIB y perspectivas de crecimiento**

El Producto Interno Bruto (PIB) de Colombia ha mostrado una tendencia de crecimiento relativamente estable en las últimas décadas, aunque con fluctuaciones asociadas a choques externos e internos. Entre 2000 y 2014, el país alcanzó un crecimiento económico promedio del 4,3% anual, superando el promedio latinoamericano (Banco de la República, 2019). Sin embargo, a partir de 2015, con la caída de los precios internacionales del petróleo, el ritmo de expansión económica se moderó.

La economía colombiana se caracteriza por su diversificación sectorial: el sector servicios representa aproximadamente el 57% del PIB, seguido por la industria (28%) y la agricultura (7%), mientras que la minería y la extracción de petróleo contribuyen con un 8% (DANE, 2023). Esta composición ha evolucionado con el tiempo, observándose una disminución relativa del sector primario y un aumento del sector servicios, en línea con las tendencias globales de desarrollo económico.

En términos de perspectivas de crecimiento, antes de la pandemia de COVID-19, las proyecciones para Colombia eran moderadamente optimistas, con estimaciones del FMI y el Banco Mundial que situaban el crecimiento potencial entre el 3,3% y 3,5% anual (FMI, 2019). Sin embargo, la crisis sanitaria provocó una contracción del 6,8% en 2020, la más severa en la historia económica reciente del país (DANE, 2021). El proceso de recuperación posterior ha sido gradual pero constante, con un rebote del 10,7% en 2021, y una normalización hacia tasas más moderadas en 2022 y 2023, cercanas al 2,9% (Banco Mundial, 2023).

**Figura 1. Evolución del PIB de Colombia (2000-2023)**



*Fuente: elaboración propia*

El gráfico muestra la evolución del PIB colombiano en términos reales, evidenciando un crecimiento sostenido hasta 2014 durante el boom de commodities, seguido de una desaceleración entre 2015-2019 por la caída del petróleo, una severa contracción en 2020 debido a la pandemia (-6.8%), y una recuperación gradual posterior. La tendencia confirma la vulnerabilidad de la economía colombiana a choques externos y la necesidad de diversificación productiva.

## 2.3 Retos y fortalezas estructurales

Entre los desafíos estructurales más importantes que enfrenta la economía colombiana destacan la desigualdad socioeconómica, con uno de los coeficientes Gini más altos de América Latina (0,54 en 2021), indicativo de una marcada concentración del ingreso (CEPAL, 2022). La economía informal absorbe aproximadamente el 58% de la población económicamente activa, limitando la recaudación fiscal y la protección social (OIT, 2023). Adicionalmente, persiste una fuerte dependencia de los recursos naturales, con el 57% de las exportaciones colombianas concentradas en productos primarios, principalmente petróleo, carbón y café, generando vulnerabilidad ante fluctuaciones en los precios internacionales (MinComercio, 2023). La brecha de productividad también representa un obstáculo significativo, con una heterogeneidad productiva entre sectores y empresas donde las microempresas exhiben niveles de productividad hasta siete veces menores que las grandes compañías (OCDE, 2022).

Por otro lado, Colombia cuenta con importantes fortalezas estructurales que ofrecen oportunidades de desarrollo. La estabilidad macroeconómica ha sido una característica distintiva, con políticas fiscales y monetarias relativamente prudentes, inflación controlada y deuda pública sostenible durante la mayor parte del período 2000-2019 (Banco de la República, 2021). Su ubicación geográfica estratégica, con acceso a los océanos Atlántico y Pacífico, posición central en el continente americano y diversidad de pisos térmicos y ecosistemas, constituye una ventaja comparativa significativa. El país atraviesa una etapa de transición demográfica favorable, con una población mayoritariamente joven y en edad productiva que podría impulsar el crecimiento económico (CELADE, 2022). Finalmente, Colombia ha firmado tratados de libre comercio con más de 60 países, incluidos Estados

Unidos, la Unión Europea y varias economías asiáticas, ampliando su potencial exportador (Procolombia, 2023).

## **3 Innovación en Colombia**

### **3.1 Evolución del sistema nacional de innovación**

El sistema nacional de innovación colombiano comenzó a formalizarse a principios de la década de 1990 con la creación de Colciencias (hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación) y la promulgación de la Ley 29 de 1990, que estableció las bases para la política nacional de ciencia y tecnología. Sin embargo, el desarrollo de este sistema ha sido gradual y enfrentado diversos obstáculos.

Durante las últimas tres décadas, Colombia ha implementado distintas estrategias para fortalecer su capacidad innovadora. Entre las más destacadas se encuentran el establecimiento del Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI), la creación del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación con recursos de regalías, y la promulgación de incentivos fiscales para actividades de investigación y desarrollo (I+D) mediante deducciones tributarias (Crespi et al., 2020).

Un hito significativo fue la transformación de Colciencias en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en 2019, elevando la categoría institucional de la entidad rectora del sistema. Esta decisión reflejó un reconocimiento formal de la importancia de la innovación como factor de desarrollo económico, aunque los retos de implementación y asignación presupuestaria han persistido (Salazar et al., 2022).

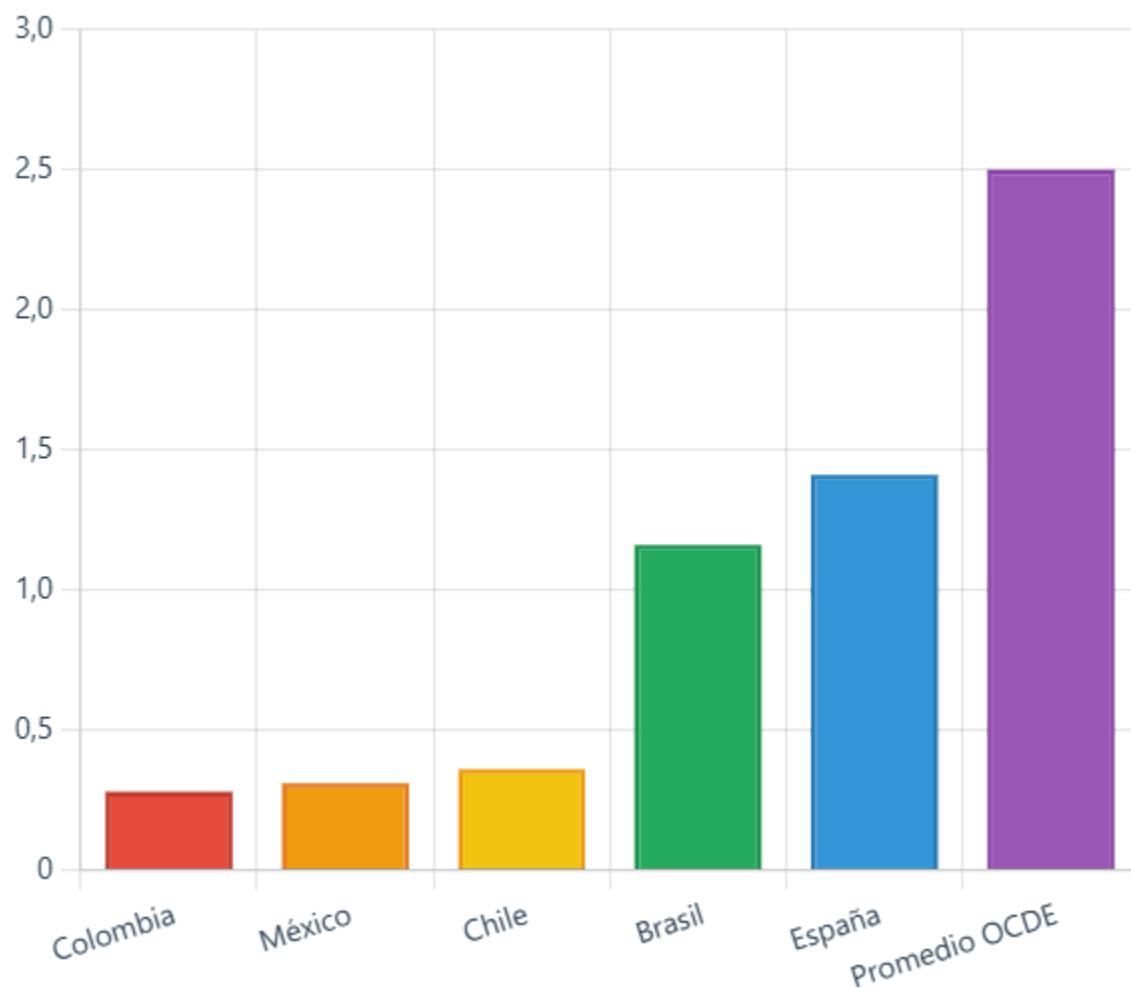
### **3.2 Inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación**

La inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) en Colombia ha mostrado un crecimiento moderado pero insuficiente en términos comparativos internacionales. El gasto en ACTI como porcentaje del PIB ha oscilado entre el 0,3% y el 0,8% durante el período 2000-2022, muy por debajo del promedio de la OCDE (2,5%) e incluso inferior al promedio latinoamericano (0,9%) (MinCiencias, 2023).

La composición de esta inversión revela otro desafío estructural: mientras que en economías avanzadas el sector privado suele liderar el financiamiento de la innovación, en

Colombia aproximadamente el 55% del gasto en ACTI proviene del sector público, el 38% del sector privado y el 7% de cooperación internacional y educación superior (OCyT, 2022). Esta distribución refleja un limitado involucramiento empresarial en actividades innovadoras.

**Figura 2.** Inversión en I+D como % del PIB - Comparación Internacional (2022)



*Fuente: elaboración propia*

Colombia presenta un rezago significativo en inversión en I+D comparado con países desarrollados y algunos emergentes. Con apenas 0.28% del PIB destinado a I+D, el país está muy por debajo del promedio OCDE (2.5%) y de referentes regionales como Brasil (1.16%). Esta brecha explica parcialmente los limitados resultados en indicadores de innovación y competitividad tecnológica.

### **3.3 Indicadores de desempeño innovador**

El desempeño innovador de Colombia medido a través de diversos indicadores muestra resultados mixtos. El número de solicitudes de patentes presentadas por residentes colombianos pasó de 75 en el año 2000 a aproximadamente 260 en 2022, lo que representa un avance significativo, pero aún modesto en comparación con países como Brasil (5.600) o Chile (450) (SIC, 2023; OMPI, 2023). La producción científica colombiana indexada en bases de datos internacionales aumentó de aproximadamente 1.200 artículos anuales en 2000 a más de 15.000 en 2022, reflejando una mayor integración a las redes globales de conocimiento (Scimago, 2023).

Colombia ocupó la posición 63 entre 132 economías en el Índice Global de Innovación 2023, mostrando fortalezas relativas en sofisticación de negocios y debilidades en infraestructura y capital humano (WIPO, 2023). En cuanto a exportaciones de alta tecnología, estas representan menos del 7% del total de exportaciones manufactureras colombianas, en contraste con el 25% promedio de la OCDE (Banco Mundial, 2022).

### **3.4 Desafíos y oportunidades para la innovación**

El sistema de innovación colombiano enfrenta varios desafíos persistentes que limitan su contribución al desarrollo económico. El gasto en I+D como porcentaje del PIB (0,28% en 2022) es considerablemente inferior al recomendado internacionalmente para economías emergentes (al menos 1%) (OCyT, 2023). A pesar de los esfuerzos de coordinación, persisten problemas de articulación entre actores del sistema de innovación y duplicación de funciones (Salazar et al., 2022). Las colaboraciones entre academia y sector productivo son escasas y episódicas, dificultando la transferencia de conocimiento (OCDE, 2022). Adicionalmente, más del 70% de las capacidades científicas y tecnológicas se concentran en Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, profundizando las desigualdades territoriales (MinCiencias, 2023).

Sin embargo, también existen oportunidades prometedoras para el fortalecimiento del ecosistema innovador colombiano. El país ha desarrollado un ecosistema de emprendimiento cada vez más vibrante, con programas como iNNpulsa y Apps.co que han estimulado la creación de startups innovadoras (OECD, 2022). Varias regiones han adoptado estrategias de especialización inteligente identificando nichos de innovación con

potencial competitivo, como la bioeconomía en el Valle del Cauca o la salud en Medellín (Rodríguez-Pose & Wilkie, 2019). La pandemia de COVID-19 catalizó la adopción de tecnologías digitales, creando oportunidades para innovaciones en comercio electrónico, telemedicina y fintech (BID, 2023). El abundante potencial de energías renovables (solar, eólica) y la biodiversidad única del país ofrecen oportunidades para desarrollar innovaciones en sostenibilidad ambiental (UPME, 2022).

## 4 Educación en Colombia

### 4.1 Evolución del sistema educativo colombiano

El sistema educativo colombiano ha experimentado transformaciones significativas durante las últimas décadas, transitando desde un modelo centralizado y con baja cobertura hacia un sistema más descentralizado, con mayor participación privada y enfocado en la ampliación del acceso. La Constitución de 1991 y posteriormente la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) establecieron marcos normativos fundamentales que reconocieron la educación como un derecho y un servicio público con función social (García-Jaramillo, 2020).

La estructura del sistema educativo colombiano comprende cuatro niveles principales: educación inicial y preescolar, educación básica (primaria y secundaria), educación media y educación superior. Adicionalmente, existe oferta en educación para el trabajo y desarrollo humano (anteriormente denominada educación no formal). Esta estructura ha permitido la gradual ampliación de la cobertura educativa, aunque con persistentes disparidades en calidad y acceso (Cajiao, 2018).

Una característica distintiva del sistema educativo colombiano es la coexistencia de instituciones públicas y privadas en todos los niveles, con una alta participación del sector privado, especialmente en educación superior, donde atiende aproximadamente al 50% de los estudiantes matriculados. Esta configuración mixta ha contribuido a la ampliación de la oferta, pero también ha profundizado las desigualdades socioeconómicas en el acceso a educación de calidad (Melo et al., 2017).

## **4.2 Indicadores educativos: cobertura, calidad y pertinencia**

El análisis de los principales indicadores educativos revela avances significativos en cobertura, pero desafíos persistentes en calidad y pertinencia. En términos de cobertura, Colombia ha logrado prácticamente universalizar la educación básica primaria, alcanzando tasas netas de matrícula superiores al 95% (Ministerio de Educación Nacional, 2023). La educación secundaria ha experimentado un incremento sustancial en cobertura, pasando de tasas netas cercanas al 60% a principios de siglo a aproximadamente 78% en 2022. La educación superior, por su parte, ha registrado un notable crecimiento en la tasa de cobertura bruta, pasando del 24% en 2000 al 52,8% en 2022, aunque persisten importantes brechas regionales y socioeconómicas (SNIES, 2023).

En cuanto a la calidad educativa, los resultados son mixtos. Colombia ha participado regularmente en evaluaciones internacionales como PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes), donde consistentemente ha obtenido resultados por debajo del promedio de los países de la OCDE. En la edición de 2022, los estudiantes colombianos obtuvieron 394 puntos en matemáticas, 412 en lectura y 401 en ciencias, significativamente por debajo de los promedios OCDE de 472, 476 y 485 respectivamente (OCDE, 2023). Estos resultados evidencian desafíos sustanciales en el desarrollo de competencias fundamentales.

Las pruebas estandarizadas nacionales Saber 11, aplicadas al finalizar la educación media, muestran leves mejoras en los últimos años, pero también revelan profundas desigualdades entre regiones, zonas urbanas y rurales, y entre instituciones públicas y privadas. Los estudiantes de instituciones educativas ubicadas en zonas urbanas y de carácter privado consistentemente obtienen mejores resultados que sus contrapartes rurales y públicas (ICFES, 2023).

**Tabla 1. Evolución de Indicadores Educativos en Colombia (2000-2022)**

INDICADOR	2000	2010	2022	META 2030
TASA NETA MATRÍCULA PRIMARIA (%)	87.2	93.8	95.4	98.0
TASA NETA MATRÍCULA SECUNDARIA (%)	58.4	69.7	78.1	85.0

<b>TASA COBERTURA BRUTA EDUCACIÓN SUPERIOR (%)</b>	24.0	37.2	52.8	60.0
<b>AÑOS PROMEDIO DE ESCOLARIDAD</b>	7.2	8.5	9.8	11.0
<b>GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN (% PIB)</b>	4.0	4.4	4.5	6.0

*Fuente: elaboración propia.*

Los datos muestran avances significativos en cobertura educativa en todos los niveles, especialmente en educación superior que duplicó su cobertura. Sin embargo, persisten brechas importantes para alcanzar las metas de desarrollo sostenible. El incremento en años promedio de escolaridad refleja una mejor formación del capital humano, aunque el gasto público en educación se mantiene por debajo de los estándares internacionales recomendados.

La pertinencia de la educación representa otro desafío significativo. La desconexión entre la formación ofrecida y las necesidades del sector productivo se manifiesta en altas tasas de desempleo juvenil y subempleo de graduados universitarios. Según el Observatorio Laboral para la Educación, aproximadamente el 45% de los graduados universitarios trabaja en áreas diferentes a su formación profesional (OLE, 2022). Esta brecha revela falencias en la adecuación de los programas educativos a las demandas del mercado laboral y en la capacidad del sistema para desarrollar competencias transferibles y adaptables.

### **4.3 Gasto público en educación y su impacto**

El gasto público en educación en Colombia ha mostrado un incremento sostenido en términos absolutos durante las últimas dos décadas, aunque con fluctuaciones en su participación relativa como porcentaje del PIB. Entre 2000 y 2022, el gasto público en educación como proporción del PIB ha oscilado entre el 4,0% y el 4,9%, ubicándose actualmente alrededor del 4,5% (MinHacienda, 2023). Esta cifra posiciona a Colombia cerca del promedio latinoamericano, pero por debajo del promedio de los países de la OCDE (5,4%) y significativamente por debajo de referentes regionales como Costa Rica (6,8%) y Brasil (6,1%) (UNESCO, 2022).

La distribución del gasto educativo entre los diferentes niveles evidencia un incremento en la participación de la educación superior, que pasó de representar el 18% del gasto público

educativo en 2000 a aproximadamente el 22% en 2022. La educación básica y media continúa recibiendo la mayor proporción del presupuesto educativo, alrededor del 73%, mientras que programas de atención a la primera infancia y educación para el trabajo comparten el porcentaje restante (DNP, 2023).

El análisis del impacto del gasto público educativo muestra una correlación positiva con la expansión de la cobertura en todos los niveles, pero una incidencia menos clara en los indicadores de calidad y pertinencia. Estudios recientes sugieren que incrementos en el gasto público no se han traducido necesariamente en mejoras proporcionales en los resultados de aprendizaje, lo que apunta a ineficiencias en la asignación y ejecución de los recursos (García et al., 2021). La inversión en infraestructura y tecnología educativa ha mejorado las condiciones físicas de muchas instituciones, particularmente en zonas urbanas, pero persisten brechas significativas en infraestructura digital y conectividad que afectan desproporcionadamente a las zonas rurales y municipios periféricos.

#### **4.4 Educación y capital humano: impacto en el desarrollo económico**

La relación entre educación, formación de capital humano y desarrollo económico en Colombia muestra patrones complejos. El incremento en los años promedio de escolaridad de la población colombiana, que pasó de 7,2 años en 2000 a 9,8 años en 2022 (DANE, 2023), ha contribuido al crecimiento económico a través de varios canales:

Los retornos económicos a la educación se mantienen significativos, con una prima salarial promedio de aproximadamente 10% por cada año adicional de educación formal completada, aunque con diferencias importantes según nivel educativo y área de formación (Forero & Gamboa, 2020). La educación superior genera los mayores retornos, especialmente en áreas como ingeniería, ciencias económicas y de la salud.

La disponibilidad de trabajadores más calificados ha facilitado la adopción de tecnologías y prácticas productivas más sofisticadas en diversos sectores económicos, contribuyendo a incrementos moderados de productividad. Sin embargo, la persistencia de una estructura productiva relativamente poco intensiva en conocimiento limita el aprovechamiento pleno del capital humano disponible (Reina et al., 2021).

La mayor formación educativa se asocia con una reducción del empleo informal, aunque este efecto es visible principalmente para quienes completan educación superior. Aproximadamente el 75% de los trabajadores con educación primaria o menos laboran en la informalidad, frente al 32% de aquellos con educación superior completa (OIT, 2023).

El desarrollo de clusters productivos con mayores requerimientos de capital humano, como el sector de tecnologías de información, industrias creativas y servicios empresariales especializados, ha sido facilitado por la disponibilidad creciente de profesionales calificados, generando círculos virtuosos entre formación académica y especialización productiva en algunas regiones del país (Barona-Zuluaga et al., 2022).

No obstante estos avances, persisten desajustes significativos entre la oferta educativa y las demandas del aparato productivo. La sobreoferta de graduados en ciertas áreas contrasta con déficits en otras ocupaciones técnicas y profesionales, generando simultáneamente sobrecualificación para algunos puestos de trabajo y escasez de talento para otros. Este desajuste impone costos tanto a los individuos como a la economía en su conjunto (González-Velosa et al., 2022).

## 5 Inversión en Colombia

### 5.1 Panorama general de la inversión en Colombia

Colombia ha experimentado una transformación significativa en su perfil inversor durante las últimas dos décadas, consolidándose como uno de los destinos más atractivos para la inversión en América Latina. La inversión, tanto pública como privada, nacional y extranjera, ha sido un motor fundamental para el desarrollo económico del país, especialmente tras la implementación de políticas de apertura económica desde la década de 1990 y la firma del Acuerdo de Paz en 2016, que mejoró significativamente la percepción de seguridad del país (Banco de la República, 2023).

La inversión total en Colombia ha mantenido una tendencia creciente, aunque con fluctuaciones asociadas a ciclos económicos globales y choques internos. Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2024), la Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF) como porcentaje del PIB ha oscilado entre el 19% y el 24% durante

la última década, ubicándose por encima del promedio latinoamericano, pero aún por debajo de economías emergentes de alto crecimiento en Asia.

### **5.1.1 Inversión pública**

La inversión pública en Colombia ha enfrentado importantes desafíos estructurales. El Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2023) reporta que la inversión pública se ha mantenido en niveles relativamente bajos, promediando aproximadamente el 3-4% del PIB en los últimos años, principalmente debido a restricciones fiscales y la necesidad de cumplir con las metas de déficit fiscal. Las principales áreas de inversión pública han sido infraestructura vial, educación, salud y programas sociales.

El programa de infraestructura de cuarta generación (4G) y más recientemente la quinta generación (5G) han sido apuestas emblemáticas del gobierno colombiano para mejorar la conectividad e impulsar la competitividad. Estos proyectos contemplan una inversión total aproximada de USD 24.000 millones, constituyendo uno de los programas de infraestructura más ambiciosos de América Latina (Agencia Nacional de Infraestructura [ANI], 2023).

### **5.1.2 Inversión privada nacional**

La inversión privada nacional ha sido un componente esencial del desarrollo económico colombiano. Según la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI, 2024), el sector privado contribuye aproximadamente con el 85% de la FBCF total del país. Los sectores que tradicionalmente han concentrado la mayor parte de esta inversión son:

- Minería y petróleo
- Servicios financieros
- Manufactura
- Construcción
- Comercio

La inversión privada ha mostrado cierta volatilidad, siendo particularmente sensible a cambios en la confianza empresarial y las expectativas económicas. Durante el periodo post-pandemia, se observó una notable recuperación de la inversión privada, registrando un

crecimiento del 12.2% en 2022, aunque con una desaceleración al 5.8% en 2023 (DANE, 2024).

### 5.1.3 Inversión Extranjera Directa (IED)

Colombia ha establecido un marco institucional favorable para la atracción de inversión extranjera, con garantías jurídicas, acuerdos de protección a la inversión y una red de tratados de libre comercio que han ampliado el acceso a mercados internacionales. Según datos del Banco de la República (2024), los flujos de IED hacia Colombia alcanzaron USD 17.048 millones en 2023, representando aproximadamente el 4,8% del PIB, con una recuperación significativa tras la caída provocada por la pandemia de COVID-19.

La distribución sectorial de la IED en Colombia ha experimentado cambios importantes en las últimas dos décadas:

**Tabla 2. IED sectorial en Colombia**

SECTOR	2005	2023
PETRÓLEO Y MINERÍA	41%	28%
SERVICIOS FINANCIEROS	16%	23%
MANUFACTURA	12%	15%
COMERCIO	10%	12%
ELECTRICIDAD Y GAS	5%	8%
TECNOLOGÍA Y COMUNICACIONES	3%	9%
OTROS	13%	5%

*Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de la República (2024)*

Esta recomposición refleja una diversificación gradual de los sectores receptores de inversión extranjera, con una disminución relativa del peso del sector extractivo y un aumento en servicios financieros y, notablemente, en tecnología y comunicaciones.

Los principales países de origen de la IED en Colombia son:

1. Estados Unidos (20,3%)
2. España (13,7%)
3. Reino Unido (10,2%)
4. Suiza (8,6%)
5. Canadá (7,4%)
6. México (6,3%)
7. Panamá (5,8%)
8. Brasil (5,2%)
9. Chile (4,7%)
10. Otros (17,8%)

(ProColombia, 2024)

## **5.2 Inversión en tecnología en Colombia**

### **5.2.1 Evolución de la inversión tecnológica**

La inversión en tecnología en Colombia ha experimentado un crecimiento significativo durante la última década, posicionándose como un factor cada vez más relevante para la transformación productiva del país. Según el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2024), la inversión en el sector TIC creció a una tasa promedio anual del 8,7% entre 2015 y 2023, superando el crecimiento promedio de la economía en su conjunto.

Este crecimiento ha sido impulsado tanto por iniciativas públicas como por el sector privado. El gobierno colombiano ha implementado programas como "Colombia Productiva", "Vive Digital" y más recientemente la "Misión TIC 2022", que han destinado recursos significativos al desarrollo tecnológico y digital del país (DNP, 2023). Por su parte, el sector privado ha respondido a las tendencias globales de digitalización, aumentando progresivamente su inversión en tecnologías de la información y comunicación.

De acuerdo con la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT, 2023), la inversión en tecnología como porcentaje del PIB pasó del 0,8% en 2010 al 2,1% en 2023, mostrando un avance importante aunque todavía por debajo del promedio de la OCDE que se sitúa alrededor del 3,5%.

### **5.2.2 Distribución de la inversión tecnológica**

La inversión tecnológica en Colombia presenta patrones de distribución que reflejan tanto las prioridades estratégicas como los desafíos estructurales del país. Según un estudio de la firma IDC (2023), la distribución de la inversión tecnológica en Colombia se estructura de la siguiente manera:

- **Infraestructura y conectividad:** 35%
- **Software y aplicaciones:** 25%
- **Servicios tecnológicos:** 20%
- **Investigación y desarrollo tecnológico:** 12%
- **Capacitación y talento humano:** 8%

Esta distribución evidencia un enfoque prioritario en el desarrollo de infraestructura, que si bien es necesario dadas las brechas existentes en el país, contrasta con economías más avanzadas donde la inversión en I+D tecnológico y talento humano suele tener mayor peso relativo.

Por sectores económicos, la adopción e inversión tecnológica presenta marcadas diferencias:

**Tabla 3. Adopción e inversión tecnológica por sectores económicos**

SECTOR	NIVEL DE INVERSIÓN TECNOLÓGICA (% SOBRE VENTAS)
FINANCIERO	4,8%
TELECOMUNICACIONES	4,5%
SERVICIOS PROFESIONALES	3,2%

<b>MANUFACTURA</b>	2,1%
<b>COMERCIO</b>	1,8%
<b>AGROPECUARIO</b>	0,9%

*Fuente: Fedesarrollo (2023) con datos de la Encuesta Anual Manufacturera y la Encuesta Anual de Servicios*

Esta heterogeneidad sectorial en la inversión tecnológica constituye uno de los desafíos más importantes para la transformación digital integral de la economía colombiana, perpetuando brechas de productividad entre sectores modernos y tradicionales.

### 5.2.3 Inversión extranjera en el sector tecnológico

El sector tecnológico ha emergido como uno de los más dinámicos en términos de atracción de inversión extranjera. Según ProColombia (2024), la IED en el sector de tecnología y comunicaciones alcanzó USD 1.534 millones en 2023, representando aproximadamente el 9% del total de IED recibida por el país, frente a apenas un 3% en 2005.

Colombia se ha posicionado como un hub regional para inversiones tecnológicas debido a varios factores:

1. Ubicación geográfica estratégica y zona horaria compatible con Estados Unidos
2. Disponibilidad creciente de talento técnico
3. Costos competitivos en comparación con otros mercados latinoamericanos
4. Mejora progresiva del ecosistema de innovación
5. Incentivos fiscales para empresas del sector TIC

Las principales modalidades de inversión extranjera en el sector tecnológico incluyen:

- **Centros de servicios compartidos:** Empresas multinacionales como Amazon, IBM, Oracle y Microsoft han establecido centros de operaciones regionales en ciudades como Bogotá y Medellín.
- **Desarrollo de software:** Compañías como Globant, Accenture y Endava han expandido significativamente sus operaciones de desarrollo en Colombia.

- **Infraestructura digital:** Inversiones en centros de datos, redes 5G y fibra óptica por parte de empresas como América Móvil, Telefónica y Millicom.
- **Startups tecnológicas:** Fondos de capital de riesgo internacionales han incrementado su presencia en el ecosistema emprendedor colombiano, con inversiones significativas en empresas como Rappi, Habi, Addi y Truora.

#### **5.2.4 Inversión pública en desarrollo tecnológico**

El gobierno colombiano ha implementado diversas iniciativas para promover la inversión pública en tecnología. El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 estableció como meta aumentar la inversión pública en ciencia, tecnología e innovación al 1% del PIB para 2026, desde aproximadamente el 0,6% en 2022 (DNP, 2023).

Entre los programas públicos más destacados de inversión tecnológica se encuentran:

- **Misión TIC 2022-2026:** Programa de formación técnica en programación que busca capacitar a 100.000 colombianos en habilidades digitales avanzadas, con una inversión proyectada de aproximadamente USD 80 millones.
- **Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías:** Destina recursos provenientes de la explotación de recursos naturales no renovables al financiamiento de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en las regiones.
- **iNNpulsa Colombia:** Como agencia de emprendimiento e innovación, ha destinado recursos crecientes al desarrollo de startups tecnológicas y transformación digital de pequeñas y medianas empresas.
- **Plan 5G:** Estrategia nacional para la implementación de redes de quinta generación, con una inversión público-privada estimada en USD 5.000 millones para el periodo 2023-2027.

## **5.3 Impacto de la inversión tecnológica en la economía colombiana**

### **5.3.1 Efectos en la productividad**

La inversión tecnológica ha comenzado a generar efectos positivos en la productividad de la economía colombiana, aunque de manera heterogénea entre sectores. Según estimaciones del Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2023), las empresas con mayor inversión tecnológica muestran niveles de productividad laboral entre un 20% y un 35% superiores al promedio de sus respectivos sectores.

Un estudio de Fedesarrollo (2023) encontró que un aumento del 10% en la inversión en tecnologías digitales está asociado con incrementos promedio del 3,8% en la productividad total de los factores para empresas manufactureras colombianas. Sin embargo, estos beneficios están concentrados principalmente en empresas grandes y medianas con capacidades organizacionales avanzadas, mientras que las microempresas y pequeñas empresas, que constituyen más del 90% del tejido empresarial colombiano, experimentan dificultades para capturar estos beneficios.

Ramírez y González (2023) analizaron datos longitudinales de empresas colombianas entre 2015 y 2022, encontrando que aquellas que invirtieron consistentemente en tecnologías como computación en la nube, análisis de datos y automatización lograron aumentos acumulados en productividad del 27% durante el periodo, comparado con un 9% para empresas similares que no realizaron estas inversiones.

### **5.3.2 Transformación estructural y diversificación económica**

La inversión tecnológica está contribuyendo a una gradual transformación estructural de la economía colombiana, facilitando la diversificación productiva y el desarrollo de nuevos sectores económicos. De acuerdo con el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT, 2023), el valor agregado generado por la economía digital representó aproximadamente el 9,7% del PIB en 2023, frente al 5,2% en 2015.

Entre los efectos más notables se observa el crecimiento de:

- **Economía naranja:** El sector de industrias creativas potenciadas por tecnología ha crecido a tasas anuales superiores al 10% desde 2018 (MinCultura, 2023).

- **Exportaciones de servicios tecnológicos:** Las exportaciones de servicios basados en conocimiento y tecnología aumentaron de USD 178 millones en 2010 a USD 2.150 millones en 2023 (MinCIT, 2024).
- **Desarrollo del ecosistema fintech:** Colombia se ha posicionado como el tercer ecosistema fintech más importante de América Latina, con más de 320 empresas en 2023, generando más de 9.500 empleos directos (Colombia Fintech, 2023).
- **Comercio electrónico:** Las ventas por canales digitales crecieron a una tasa anual compuesta del 30% entre 2017 y 2023, acelerándose notablemente durante la pandemia (Cámara Colombiana de Comercio Electrónico, 2024).

## 6 Conclusiones

El análisis integral de la economía colombiana revela un escenario de contrastes donde, pese a los avances en estabilidad macroeconómica, diversificación productiva e integración internacional, persisten desafíos estructurales como la dependencia de recursos naturales, alta informalidad y desigualdad que limitan su desarrollo inclusivo. Los factores de crecimiento analizados muestran que, aunque Colombia ha progresado en cobertura educativa, atracción de inversión y capacidades de innovación, estos elementos operan de manera insuficientemente articulada, con importantes brechas territoriales y sectoriales. La inversión tecnológica destaca como un vector transformador, generando incrementos en productividad, facilitando la diversificación económica y mejorando la resiliencia empresarial, aunque sus beneficios aún están concentrados en segmentos específicos de la economía. Para maximizar el potencial de estos factores de crecimiento, Colombia necesita fortalecer la inversión en I+D, implementar una reforma integral del sistema educativo orientada a calidad y pertinencia, desarrollar una estrategia nacional de talento digital, profundizar la transformación digital del Estado y establecer un marco regulatorio favorable para la innovación, con una visión estratégica de largo plazo que articule esfuerzos públicos y privados hacia un modelo de desarrollo que combine competitividad con inclusión social y sostenibilidad ambiental.

## 7 Bibliografía

Agencia Nacional de Infraestructura [ANI]. (2023). *Informe de gestión y avance de proyectos de infraestructura 2022-2023*. Gobierno de Colombia.

Asociación Nacional de Empresarios de Colombia [ANDI]. (2023). *Colombia: Balance 2022 y perspectivas 2023*. ANDI.

Asociación Nacional de Empresarios de Colombia [ANDI]. (2024). *Encuesta de transformación digital empresarial 2023*. ANDI.

Banca de las Oportunidades. (2024). *Reporte de inclusión financiera 2023*. Banca de las Oportunidades.

Banco de la República. (2019). *Informe sobre inflación*. Bogotá: Banco de la República.

Banco de la República. (2021). *Estabilidad financiera: Evolución reciente y perspectivas*. Bogotá: Banco de la República.

Banco de la República. (2023). *Flujos de inversión directa - Balanza de Pagos*.  
<https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/inversion-directa>

Banco de la República. (2024). *Reporte de estabilidad financiera - Primer semestre 2024*. Banco de la República.

Banco Interamericano de Desarrollo & MinTIC. (2023). *Resiliencia digital empresarial en Colombia: Lecciones de la pandemia*. BID.

Banco Mundial. (2022). *Indicadores de Desarrollo Mundial*. Washington D.C.: Banco Mundial.

Banco Mundial. (2023). *Colombia: Panorama general*. Washington D.C.: Banco Mundial.

Banco Mundial. (2023). *Doing Business 2023: Medición del ambiente regulatorio para hacer negocios*. Grupo Banco Mundial.

- Barona-Zuluaga, B., Rivera-Godoy, J. A., & Aguilera-Cifuentes, C. I. (2022). Análisis de clusters y capacidades de innovación regional en Colombia. *Cuadernos de Administración*, 35(64), 1-30.
- BID. (2023). *Economía digital en América Latina y el Caribe: oportunidades y desafíos post COVID-19*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Biointropic. (2023). *Estudio de bioeconomía y potencial de inversión en Colombia*. Biointropic.
- Cajiao, F. (2018). *La educación en Colombia: Una perspectiva histórica*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. (2024). *Informe de comercio electrónico en Colombia 2023*. CCCE.
- Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones [CCIT]. (2023). *Estudio de inversión en TIC en Colombia 2022-2023*. CCIT.
- Cárdenas, M. (2018). *Introducción a la economía colombiana* (4<sup>a</sup> ed.). Bogotá: Alfaomega.
- Cárdenas, M., Londoño, C., & Arias, P. (2023). *Impacto de la inclusión financiera digital en zonas rurales de Colombia*. Universidad de los Andes, Facultad de Economía.
- CELADE. (2022). *Proyecciones de población para Colombia*. Santiago de Chile: CEPAL.
- CEPAL. (2022). *Panorama Social de América Latina*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Colombia Fintech. (2023). *Informe del ecosistema Fintech en Colombia 2023*. Colombia Fintech.
- Crespi, G., Navarro, J. C., & Zuñiga, P. (2020). *Políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina: entre la competitividad y la inclusión*. Washington D.C.: BID.
- DANE. (2021). *Producto Interno Bruto - IV Trimestre 2020*. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

DANE. (2023). *Cuentas nacionales anuales*. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2023). *Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)*. DANE.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2024). *Cuentas Nacionales Trimestrales*. DANE.

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2023). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia potencia mundial de la vida*. DNP.

DNP. (2023). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia potencia mundial de la vida*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

Fedesarrollo. (2023). *Inversión en tecnología y productividad en Colombia*. Fedesarrollo.

FMI. (2019). *Perspectivas de la Economía Mundial, octubre 2019*. Washington D.C.: Fondo Monetario Internacional.

Forero, N., & Gamboa, L. F. (2020). Tendencias en los retornos a la educación en Colombia: 2009-2019. *Lecturas de Economía*, 93, 211-241.

García, S., Maldonado, D., & Rodríguez, C. (2021). Efectividad del gasto público en educación en Colombia: Un análisis de eficiencia. *Documento de Trabajo*. Universidad de los Andes.

García-Jaramillo, S. (2020). COVID-19 y educación primaria y secundaria: repercusiones de la crisis e implicaciones de política pública para América Latina y el Caribe. *PNUD LAC C19 PDS*, 20, 1-41.

González-Velosa, C., Rucci, G., & Sarzosa, M. (2022). Desajustes de habilidades y rotación laboral en Colombia. *Revista de Análisis Económico*, 37(2), 83-109.

ICFES. (2023). *Informe nacional de resultados Saber 11°, 2022*. Bogotá: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.

IDC. (2023). *Colombia IT Industry Outlook 2023*. International Data Corporation.

- Innpulsa Colombia. (2023). *Mapa del ecosistema emprendedor colombiano*. Innpulsa.
- Kalmanovitz, S. (2015). *Breve historia económica de Colombia*. Bogotá: Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Melo, L., Ramos, J., & Hernández, P. (2017). La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 78, 59-111.
- MinCiencias. (2023). *Indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2022*. Bogotá: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- MinComercio. (2023). *Informe de exportaciones colombianas*. Bogotá: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- MinHacienda. (2023). *Marco Fiscal de Mediano Plazo 2023*. Bogotá: Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MinCIT]. (2024). *Informe de exportaciones de servicios 2023*. MinCIT.
- Ministerio de Cultura [MinCultura]. (2023). *Reporte de Economía Naranja 2022-2023*. MinCultura.
- Ministerio de Educación Nacional. (2023). *Estadísticas educativas: Educación Preescolar, Básica y Media*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2023). *Marco Fiscal de Mediano Plazo 2023-2033*. MinHacienda.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC]. (2023). *Boletín de Conectividad 2023*. MinTIC.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC]. (2024). *Informe sectorial de las TIC 2023*. MinTIC.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología [OCyT]. (2023). *Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022*. OCyT.

- Ocampo, J. A. (2015). *Una historia del desarrollo económico latinoamericano desde la Independencia*. México D.F.: FCE.
- OCDE. (2022). *Estudios económicos de la OCDE: Colombia*. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- OCDE. (2023). *PISA 2022 Results*. París: OECD Publishing.
- OCyT. (2022). *Indicadores de ciencia y tecnología 2021*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- OCyT. (2023). *Informe anual de indicadores de ciencia, tecnología e innovación*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- OECD. (2022). *SME and Entrepreneurship Policy in Colombia*. París: OECD Publishing.
- OIT. (2023). *Panorama Laboral de América Latina y el Caribe*. Lima: Organización Internacional del Trabajo.
- OLE. (2022). *Seguimiento a graduados de educación superior*. Bogotá: Observatorio Laboral para la Educación.
- OMPI. (2023). *Estadísticas de Propiedad Intelectual*. Ginebra: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2023). *Skills Strategy Colombia: Assessment and Recommendations*. OCDE.
- Procolombia. (2023). *Guía legal para hacer negocios en Colombia*. Bogotá: Procolombia.
- ProColombia. (2024). *Informe de Inversión Extranjera Directa en Colombia 2023*. ProColombia.
- Ramírez, J. C., & González, L. (2023). *Inversión tecnológica y productividad empresarial en Colombia: Un análisis longitudinal 2015-2022*. Revista de Economía del Rosario, 26(1), 45-68.
- Reina, M., Oviedo, S., & Tamayo, L. (2021). *Elementos para una estrategia de desarrollo productivo*. Bogotá: Fedesarrollo.

- Rodríguez-Pose, A., & Wilkie, C. (2019). Innovación y crecimiento regional en Colombia: ¿Una relación complementaria o sustitutiva? *Revista de Estudios Regionales*, 116, 107-139.
- Salazar, M., Lucio-Arias, D., & Lozano-Borda, M. (2022). Evolución del sistema colombiano de ciencia, tecnología e innovación, 1990-2022. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 17(49), 73-99.
- Scimago. (2023). *SJR — Scimago Journal & Country Rank*. Recuperado de <https://www.scimagojr.com>
- SIC. (2023). *Reporte anual de propiedad industrial*. Bogotá: Superintendencia de Industria y Comercio.
- SNIES. (2023). *Estadísticas de Educación Superior*. Bogotá: Sistema Nacional de Información de la Educación Superior.
- UNESCO. (2022). *Global Education Monitoring Report 2022*. París: UNESCO.
- Universidad Nacional de Colombia. (2023). *El futuro del trabajo en Colombia: Automatización, empleos en riesgo y nuevas oportunidades*. Observatorio Laboral, Universidad Nacional de Colombia.
- UPME. (2022). *Plan Energético Nacional 2020-2050*. Bogotá: Unidad de Planeación Minero Energética.
- WIPO. (2023). *Global Innovation Index 2023*. Ginebra: World Intellectual Property Organization.
- XM. (2023). *Informe de operación del Sistema Interconectado Nacional y administración del mercado 2022*. XM.