ISBN: 978-628-96613-1-6. ISSN: 2414-6390. Digital Object Identifier: https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.1608

# Innovación Tecnológica en la era de la Inteligencia Artificial: un contraste entre el dinamismo francés y el potencial colombiano

Oriana Susana Martínez Palomino, Mg[1], Ana Susana Cantillo Orozco, PhD[2], Marine Clara Mandina, Mg [3], Sonia Oceane De Zuñiga Mg[4], Leopold Lubin, Mg[5]

[1]omartinez@utb.edu.co, [2]ascantillo@utb.edu.co, [3]mmandina@utb.edu.co, [4]sdezuniga@utb.edu.co, [5]llubin@utb.edu.co
Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia

***Resumen–*** ***La inteligencia artificial (IA) está transformando el panorama global, impactando diversas áreas socioeconómicas. Este estudio analiza comparativamente la innovación tecnológica en IA en Francia y Colombia, dos países con contextos y trayectorias contrastantes. Francia, con una sólida tradición en investigación y desarrollo, ha priorizado la inversión en infraestructura, la formación de talento especializado y el desarrollo de políticas públicas ambiciosas. En contraste, Colombia, una economía emergente, se centra en la aplicación de la IA para impulsar la competitividad en sectores estratégicos. El análisis examina las estrategias, políticas e iniciativas de cada país, buscando identificar factores clave para el desarrollo y la adopción exitosa de la IA en diferentes contextos socioeconómico.***

***Palabras clave-- Inteligencia artificial, innovación tecnológica, Colombia, Francia, transformación tecnológica.***

## I. Introducción

La inteligencia artificial (IA) se ha erigido como una fuerza transformadora en el panorama global, redefiniendo las dinámicas económicas, sociales y tecnológicas. Su influencia permea sectores tan diversos como la salud, la educación, la industria y las finanzas, impulsando una carrera global por el liderazgo en innovación [1]. Esta capacidad transformadora se fundamenta en su habilidad para emular funciones cognitivas humanas, como el aprendizaje y la resolución de problemas, convirtiéndola en una herramienta estratégica para diversos sectores. Mediante enfoques multidisciplinarios, la IA automatiza la recopilación, el análisis preciso y la posterior distribución de datos, minimizando la intervención humana en estos procesos [2]. En este contexto, tanto economías desarrolladas como Francia, con una larga tradición en investigación y desarrollo, como economías emergentes con un vibrante potencial como Colombia, se enfrentan al desafío de capitalizar las oportunidades que ofrece la IA. Si bien ambas naciones reconocen la importancia estratégica de esta tecnología, sus trayectorias, enfoques y contextos socioeconómicos presentan contrastes significativos.

Francia, con una sólida tradición en matemáticas, informática teórica e ingeniería, y con instituciones de investigación de renombre mundial como el Centro Nacional francés de Investigación Científica - CNRS e Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique - Inria, ha priorizado la inversión en infraestructuras de computación de alto rendimiento, la formación de talento especializado a través de programas de doctorado y maestría en IA, y el desarrollo de políticas públicas ambiciosas como la estrategia nacional de IA [3], [4], [5] para consolidar un ecosistema de IA robusto e innovador. Su enfoque se centra en la investigación de vanguardia en áreas como la IA explicable y la IA para la salud, la creación de startups de IA con un alto potencial de crecimiento, incluyendo el apoyo a empresas como Mistral AI, y la promoción de la IA en sectores estratégicos como la industria 4.0 y la salud.

En contraste con economías más establecidas, Colombia, en su trayectoria hacia la consolidación como actor relevante en el contexto regional, ha orientado sus esfuerzos a la aplicación de la IA como motor para el incremento de la competitividad en sectores económicos estratégicos, tales como la agricultura, las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) y el sector de servicios [6]. A pesar de enfrentar limitaciones en infraestructura tecnológica y disponibilidad de recursos, el país demuestra un dinamismo ascendente y una notable capacidad de adaptación, impulsada por iniciativas locales y un ecosistema emprendedor en constante expansión.

En consecuencia, este estudio analiza comparativamente la innovación tecnológica en inteligencia artificial (IA) en Francia y Colombia, contrastando el dinamismo francés con el potencial colombiano. Se examinarán las estrategias, políticas e iniciativas de cada país, buscando identificar factores clave para el desarrollo y la adopción exitosa de la IA en distintos contextos socioeconómicos.

La elección de Francia y Colombia como objetos de estudio en el análisis de la innovación tecnológica en IA no es arbitraria, sino que responde a razones estratégicas y contextuales que permiten una comparación rica y significativa. Francia, con su enfoque en la investigación avanzada y políticas públicas sólidas, y Colombia, con su dinamismo y capacidad de adaptación, proporcionan un marco ideal para identificar factores clave y mejores prácticas en la implementación de la IA.

Esta comparación ofrece una perspectiva amplia y contrastante sobre el desarrollo y la adopción de la IA en distintos

contextos socioeconómicos. Francia, con su enfoque en la investigación avanzada y políticas públicas sólidas, y Colombia, con su dinamismo y capacidad de adaptación, proporcionan un marco ideal para identificar factores clave y mejores prácticas en la implementación de la IA.

## II. La AI: Un desafío clave para Francia y Colombia

### A. *Dos visiones de un mismo futuro*

#### *1) Francia: Un líder europeo*

Francia ha hecho de la inteligencia artificial (IA) una de sus prioridades centrales en la materia de desarrollo económico y de investigación. En 2018, con el impulso del presidente Emmanuel Macron, se lanzó una estrategia nacional, "IA para la Humanidad", que buscaba posicionar a Francia como el líder de la inteligencia artificial europea y mundial. Esta estrategia se cimenta en tres ejes mayores: La inversión en la investigación, donde se han dedicado 1,5 millones de Euros desde 2018 hasta 2022 a sectores como la sanidad o el transporte; y la creación de infraestructuras tecnológicas avanzadas como el supercomputador Jean Zay y la creación de un comité ético que garantiza el uso responsable de la lA. Además, busca atraer talento internacional en este sector estratégico [7], [8]. Indudablemente, Francia ha priorizado el desarrollo de la IA mediante una estrategia nacional enfocada en inversión en investigación, creación de infraestructura tecnológica avanzada y atracción de talento internacional, buscando así liderar el sector a nivel europeo y mundial. . Organismos como Inria han liderado programas de investigación estructurales en IA como el PEPR (Programme et équipements prioritaires de recherche) y el AI Programme dentro del plan Francia 2030 [9], [10].

#### *2) Colombia: un Emergente Hub de Innovación en América Latina*

Colombia ha tomado las riendas de la Cuarta Revolución Industrial, situando la inteligencia artificial (IA) como tecnología fundamental en su competitividad económica. A nivel regional, Colombia también participa activamente en Alianzas de la Cuarta Revolución Industrial junto a otros países de América Latina y en colaboración con el *Foro Económico Mundial*. Estas colaboraciones tienen como objetivo crear un ecosistema propicio para el desarrollo y la adopción de tecnologías emergentes como la IA, promoviendo la integración de capacidades en la región y mejorando la formación técnica de la mano de obra [11].

Colombia busca ocupar una posición de privilegio en la adopción de IA, del internet de las cosas (IoT) y del blockchain, en Latinoamérica. La IA ha dejado una fuerte huella en sectores como la agricultura, optimizando la producción, y en las mipymes, incrementando la productividad. Por otro lado, Colombia está configurando marcos éticos y regulatorios para un uso responsable de estas prácticas. En síntesis, Colombia se establece como pionera en la incorporación de la IA con un fuerte enfoque en el crecimiento sostenible y ético [12].

### B. *Desafíos y oportunidades*

#### *1) Colombia: Un proyecto regional*

Colombia se enfrenta a una serie de retos. Uno de ellos es la formación de futuros profesionales en el campo de la IA. El país necesita aumentar su inversión en la formación de una mano de obra cualificada para competir en el mercado tecnológico mundial. Hoy en día, a diferencia de Francia, las infraestructuras tecnológicas están mucho menos sistematizadas, lo que plantea limitaciones [13].

El país quiere convertirse en un actor digital importante en América Latina y ha lanzado su estrategia digital nacional 2023-2026 para establecerse como una «economía y sociedad digital». El objetivo de esta estrategia es integrar las tecnologías digitales para resolver problemas sociales, como el acceso a la educación y a los servicios sanitarios. Para que el proyecto tenga éxito se requieren grandes inversiones y la colaboración del Gobierno, el sector privado y las instituciones académicas. Proyectos como el sistema Prisma en Colombia de la Fiscalía, que utiliza la IA para predecir la reincidencia delictiva [14].

#### *2) Francia: Un proyecto mundial*

Francia quiere convertirse en uno de los principales actores mundiales del sector, pero se enfrenta a varios retos. En primer lugar, la fuerte competencia de los gigantes chino y estadounidense. Pero el país también debe tener en cuenta la normativa europea. En Francia, la productividad ha sido durante mucho tiempo un motor del crecimiento económico, pero ahora se enfrenta a una serie de retos. Desde 2008, la productividad solo ha aumentado un 1% anual, un ritmo inferior al de otros países. La inversión empresarial en innovación y nuevas tecnologías no es suficiente para apoyar un crecimiento sostenible [15].

La inteligencia artificial es ahora parte integrante de la estrategia nacional, con 2.500 millones de euros asignados a la inteligencia artificial como parte del plan Francia 2030. Dentro de este mismo plan, Francia se comprometió a desarrollar centros de excelencia para la investigación y la formación en inteligencia artificial [16], [17].

Francia se esfuerza por convertirse en líder de la normalización de las tecnologías de IA. El proyecto Grand Défi IA pretende establecer una estrategia de normalización que refuerce su influencia en los organismos europeos e internacionales [18].

#### *3) Visión y regulación de la IA*

Colombia, a través del documento CONPES 379 (Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial) [19], define las condiciones para maximizar el valor social y económico mediante la implementación estratégica de tecnologías digitales, impulsando la productividad y el bienestar ciudadano a través de la colaboración público- privada y el uso de las TIC.

En este contexto de transformación digital, el rápido desarrollo de la inteligencia artificial (IA) exige la introducción de medidas regulatorias que garanticen un desarrollo ético, especialmente para países como Colombia que aspiran a un rol protagónico en la escena internacional. En este sentido, el 12 de

febrero de 2024, la ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación, Yesenia Olaya, presentó una hoja de ruta sobre la visión de Colombia en materia de IA, buscando establecer un marco que rija este desarrollo bajo principios éticos [20, 21].

Cabe señalar, que una de las principales preocupaciones en el debate sobre la inteligencia artificial en Colombia se centra en su potencial impacto en el mercado laboral. En este sentido, se han presentado varios proyectos de ley que buscan proteger a los trabajadores de posibles efectos negativos en el empleo [22].

En Francia, el caso de la inteligencia artificial está aún más reglamentado, la Unión Europea ha propuesto la Ley "AI ACT" a partir de abril de 2021, un proyecto destinado a establecer un marco normativo que garantice una IA segura y respetuosa con los derechos fundamentales, así como a las leyes francesas, de los derechos de autor en mayo de 2024. Aunque Francia y Europa avanzan hacia un marco normativo más estructurado para la IA, siguen existiendo retos en cuanto a su aplicación práctica y su adaptación a la rápida evolución de la tecnología [23].

## II. METODOLOGÍA

Esta investigación adopta un enfoque cualitativo de tipo descriptivo-comparativo, fundamentado en una revisión documental sistemática. El objetivo fue analizar cómo la inteligencia artificial (IA) está siendo adoptada como catalizador de la innovación tecnológica en Francia y Colombia. Para ello, se realizó un análisis comparado a partir de fuentes secundarias, priorizando literatura académica indexada en bases de datos científicas, así como documentos institucionales relevantes y reportes oficiales de organismos gubernamentales. Se establecieron los siguientes criterios metodológicos:

- **Rango temporal:** Se delimitó la búsqueda documental entre los años 2018 y 2024, para capturar desarrollos recientes y relevantes en políticas, estrategias e implementación de IA.
- **Criterios de inclusión:** (1) Estudios con evidencia empírica de aplicación de IA en sectores estratégicos; (2) Documentos que exploran la relación entre IA y transformación digital en los países objeto de estudio; (3) Artículos que ofrezcan una perspectiva comparada o contextual.
- **Criterios de exclusión:** Documentos no académicos sin respaldo institucional, entradas de blog o artículos de opinión sin revisión por pares.

## III. IMPACTOS DE LA IA EN LA SOCIEDAD Y LA ECONOMÍA

### *A. Los retos y promesas de la IA en ambos lados del Atlántico*

#### *1) Impacto en el mercado laboral*

La IA está reconfigurando los mercados laborales a nivel mundial, impactando tanto a economías desarrolladas como Francia como a economías emergentes como Colombia, aunque con particularidades derivadas de sus respectivos contextos económicos y sociales. La gestión efectiva de esta transformación requiere la consideración de factores tanto técnicos como sociales. En este sentido, el marco sociotécnico ofrece un enfoque integral, al facilitar la predicción de resultados en áreas como la productividad y la planificación de la mano de obra, y al enfatizar la importancia de las iniciativas individuales y de equipo para la sostenibilidad de los proyectos de transformación digital [24].

**Automatización de tareas y creación de nuevos empleos**

Según el INSEE, 10 millones de empleos podrían ser objeto de automatización en Francia hacia 2030. Francia ocupa la posición de líder en la industria 4.0. Sectores como la aeronáutica y la automoción están dominante en la integración de la IA. Sin embargo, esta transformación digital conlleva una serie de retos significativos, sobre todo en regiones menos industrializadas donde la reconversión profesional es más compleja. En el caso de las antiguas localidades mineras del norte de Francia, la transición profesional hacia los nuevos empleos relacionados con la IA requerirá una inversión significativa en formación y en la creación de ecosistemas innovadores [25], [26].

En Colombia, el sector agrícola que sigue siendo una fuente de empleo muy importante de la población, es particularmente sensible a la automatización, de tal manera que la introducción de robots y drones en la agricultura puede aumentar la productividad de dicha industria, pero puede también desalojar gran cantidad de trabajadores. Sin embargo, Colombia tiene un gran potencial para desarrollar soluciones de IA adaptadas a sus necesidades específicas, como la agricultura de precisión, que podría contribuir activamente a la creación de nuevos empleos en este sector [27], [28].

**Necesidad de nuevas competencias y formación continua**

El gobierno francés ha dado una serie de iniciativas para fomentar la mejora de las habilidades digitales, pero aun así hay que conquistar las montañas. Iniciativas como «France compétences» tienen como objetivo superar esto, pero tal es el rápido cambio en el mercado laboral que la estructura del curso y el contenido sujeto a las necesidades de las empresas requieren una revisión constante. Por ejemplo, el establecimiento del "campus des métiers et des qualifications" tiene como objetivo hacer que la educación responda a las necesidades de las industrias y regiones [29], [30].

El sistema educativo colombiano tiene que responder rápidamente para construir una fuerza laboral eficiente en IA. Las universidades y las instituciones de formación profesional necesitan mejorar sus ofertas y formar asociaciones con el sector privado para proporcionar capacitación que satisfaga las demandas del mercado laboral. Un ejemplo de esto lo dan los programas de formación dual, que combinan estudios teóricos realizados en instituciones educativas y experiencia práctica en empresas [31], [32].

TABLA I
COMPARACIÓN DE INDICADORES DE EMPLEO E INNOVACIÓN ENTRE FRANCIA Y COLOMBIA

| Indicador | **Francia** | **Colombia** |
|---|---|---|
| Porcentaje de empleos | 10% | 58% |
| Tasa de desempleo juvenil con alto riesgo de automatización | 17,2% | 44,8% |
| Gasto púbico en formación profesional (en % del PIB) | Entre 1% y 1,5% | N/A |
| Número de startups especializadas en IA | 1600 | 590 |

Nota: Elaboración propia

### *2) Transformación de las empresas*

**Mayor eficiencia y productividad**

En el ámbito francés, la integración de la IA en industrias como la automoción, la energía y los servicios financieros ha traído mejoras significativas en la eficiencia. Las empresas emplean algoritmos de aprendizaje automático para optimizar la cadena de suministro y anticipar la demanda, lo que ha resultado en una disminución de costos y un incremento en la productividad [33].

En este mismo sentido, la estrategia francesa de IA en el sector salud busca optimizar la eficiencia y eficacia de los servicios para lograr un sistema más sostenible y adaptable [34]. La IA se aplica ampliamente en el sector sanitario francés, desde el diagnóstico y los protocolos de tratamiento hasta el seguimiento de pacientes.

En el sector agrícola colombiano, la IA se aplica mediante el uso de tecnologías como drones y análisis de datos, permitiendo a los agricultores optimizar el uso de recursos e incrementar los rendimientos. Un ejemplo concreto de esta aplicación es la práctica de fotografiar plantaciones de palma de aceite desde avionetas para evaluar la salud de las plantas, observando el estado de los cogollos y el diámetro de la corona [35]. Los procedimientos tradicionales de análisis de suelos, que implican complejos procesos de laboratorio, a menudo son omitidos por los agricultores. No obstante, diversas organizaciones promueven la digitalización del sector agrícola y la adopción de prácticas basadas en la tecnología.

En este contexto, el Internet de las Cosas (IoT) ofrece soluciones para la optimización de la fertilización. Los sensores NPK, diseñados con diodos emisores de luz (LED), resistencias dependientes de la luz (LDR) y resistencias convencionales, permiten la medición in situ de los niveles de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), facilitando una aplicación más eficiente y precisa de los fertilizantes [36]

Esta tendencia hacia la adopción de la IA también se observa en otros sectores como la logística, donde se busca mejorar la eficiencia. No obstante, la expansión de la IA en Colombia enfrenta obstáculos significativos en términos de infraestructura y formación especializada [37].

**Riesgos de concentración de poder y monopolio**

En Francia, el desarrollo de la IA ha generado inquietudes acerca de la concentración de poder, sobre todo entre las grandes empresas tecnológicas. La Comisión Europea ha puesto en marcha regulaciones como la Ley de Mercados Digitales para abordar estos riesgos y promover la competencia [38], [39]. Es importante destacar que la Estrategia Nacional para la Inteligencia Artificial de Francia, lanzada en 2017 durante el primer mandato de Emmanuel Macron e integrada en el plan «Francia 2030» [40], tiene como objetivo fortalecer la soberanía económica, tecnológica y política del país en el ámbito de la IA.

En Colombia, el marco regulatorio sobre la inteligencia artificial todavía está en desarrollo. Sin embargo, hay inquietudes acerca de cómo las grandes plataformas digitales pueden afectar a las pequeñas empresas. La ausencia de políticas claras podría incrementar la vulnerabilidad de los startups locales ante competidores más grandes. En Colombia, el marco regulatorio sobre la inteligencia artificial todavía está en desarrollo. Sin embargo, hay inquietudes acerca de cómo las grandes plataformas digitales pueden afectar a las pequeñas empresas. La ausencia de políticas claras podría incrementar la vulnerabilidad de los startups locales ante competidores más grandes [40], [42].

La concentración de1der en la IA es un desafío global que Francia y Colombia deben abordar. Francia ha demostrado un enfoque proactivo, mientras que Colombia tiene la oportunidad de construir un marco regulatorio sólido desde cero. La cooperación internacional será esencial para garantizar que la IA beneficie a toda la sociedad.

### *3) Impacto en la sociedad*

La IA está transformando nuestra manera de vivir y trabajar. Los contextos socioeconómicos y culturales de ambos países crean particularidades en la implementación y los efectos de esta tecnología.

**Personalización de Servicios y Productos**

La IA ha permitido un nivel de personalización sin precedentes en varios sectores. En Francia, el uso de algoritmos avanzados ha hecho posible que empresas como Amazon y Netflix proporcionen recomendaciones personalizadas basadas en el historial de compras y visualizaciones de los usuarios. Esto no solo mejora la experiencia del cliente, sino que también aumenta las ventas al mostrar opciones relevantes [43], [44], [45].

En Colombia, los startups están adoptando rápidamente tecnologías de IA para destacarse en un mercado competitivo. Estas empresas emplean análisis predictivo para anticipar las necesidades de los consumidores, ajustando sus ofertas a las preferencias individuales. Este enfoque ha resultado ser esencial para mejorar la satisfacción del cliente y promover la lealtad hacia la marca [46], [47].

Sin embargo, la IA también está siendo utilizada para abordar desafíos sociales relevantes, como la salud mental. En este ámbito, el startup MedByte ha desarrollado 'Mia', un chatbot pionero en el país que ofrece apoyo y recursos para el manejo del estrés, la depresión y la ansiedad, facilitando el acceso a especialistas en salud mental.

La transformación digital en el sector de la hostelería se evidencia en la progresiva implementación de tecnologías que van desde los tradicionales sistemas de reservas y redes sociales

turísticas hasta soluciones digitales innovadoras [40] un caso de éxito es la plataforma web denominada Pinbus.co, para comprar pasaje terrestre de forma online.

**Desafíos Éticos y Sociales**

A pesar de los beneficios, la implementación de IA también plantea importantes desafíos éticos. En Francia, hay preocupaciones sobre la privacidad de los datos y los sesgos algorítmicos que pueden surgir al utilizar grandes volúmenes de información. La regulación es un tema candente, ya que se busca un marco que proteja a los ciudadanos mientras se fomente la innovación [48].

En Colombia, el contexto es diferente pero igualmente crítico. La falta de un marco regulatorio robusto puede llevar a abusos en el manejo de datos personales. Las empresas deben ser conscientes de las implicaciones éticas de sus prácticas, especialmente en un país donde el acceso a tecnología aún es desigual [49].

En ambos contextos, tanto en Francia como en Colombia, la IA presenta un panorama complejo. A pesar de los desafíos éticos y regulatorios, la IA tiene el potencial de transformar positivamente la sociedad. Es crucial que los gobiernos, las empresas y los ciudadanos trabajen juntos para establecer marcos éticos sólidos y garantizar que la IA se utilice de manera responsable y equitativa.

### *4) Desigualdades digitales*

**Acceso Desigual a las Tecnologías de la Información**

En Francia, aunque el acceso a internet y a las tecnologías digitales es relativamente alto, existen disparidades significativas entre diferentes regiones y grupos socioeconómicos. Las áreas rurales y menos desarrolladas enfrentan dificultades para acceder a infraestructuras digitales adecuadas. Según un informe del PNUD, las diferencias en el acceso a la tecnología pueden limitar las oportunidades educativas y laborales, creando un ciclo de pobreza que es difícil de romper [50], [51].

Además, la adopción de IA en sectores como el comercio y la salud puede beneficiar desproporcionadamente a aquellos con formación técnica avanzada, dejando atrás a quienes carecen de estas habilidades.

En Colombia, el acceso a las tecnologías de la información es más desigual, especialmente en áreas rurales y en comunidades de bajos ingresos. Según el DANE, solo el 50% de los hogares en áreas rurales tienen acceso a internet, en comparación con más del 80% en áreas urbanas. Esta brecha digital limita las oportunidades educativas y laborales, afectando el desarrollo social y económico de las comunidades más vulnerables [52], [53].

A pesar de los desafíos actuales, la IA tiene el potencial de reducir desigualdades si se implementa de manera estratégica. Tanto Francia como Colombia pueden utilizar la IA para mejorar el acceso a la educación, la atención médica y otros servicios esenciales en áreas desfavorecidas. Sin embargo, esto solo será posible si se abordan las disparidades en el acceso a la tecnología y se garantiza que todos los ciudadanos tengan las habilidades necesarias para utilizar la IA de manera efectiva.

### *5) Colaboraciones Internacionales en IA: Impulsando el Futuro Tecnológico*

El progreso de la inteligencia artificial (IA) es un fenómeno a nivel mundial y no se limita a fronteras. Para que naciones en desarrollo como Colombia, así como potencias tecnológicas como Francia, puedan maximizar el impacto de esta tecnología, es esencial fomentar alianzas internacionales que promuevan el intercambio de conocimientos y recursos. Estas colaboraciones permiten que las naciones se beneficien de experiencias compartidas, accedan a nuevas investigaciones y adopten tecnologías emergentes de forma más eficiente [54]. Francia, por su parte, ha establecido la cooperación internacional como un fundamento clave en su estrategia de IA. A través de su participación en iniciativas como la Unión Europea para la IA, ha buscado influir en la creación de regulaciones que aseguren un desarrollo ético y responsable. Las alianzas no solo refuerzan su posición en la comunidad internacional, sino que también ofrecen a otros países, como Colombia, la oportunidad de aprender de sus avances [54].

Colombia ha estado realizando avances significativos para posicionarse como un centro de innovación en América Latina, reconociendo la importancia de fortalecer sus relaciones internacionales en el ámbito de la IA. En la Cumbre Mundial de Gobiernos de 2024, Colombia firmó dos acuerdos de cooperación con los Emiratos Árabes Unidos, enfocados en el intercambio de conocimientos y experiencias sobre el uso de la IA para aumentar la competitividad económica. Esta colaboración resalta el interés de Colombia en aprender de países con estrategias tecnológicas avanzadas, al mismo tiempo que busca adaptar estas innovaciones a sus necesidades locales, como la aplicación de la IA en la agricultura y la gestión de infraestructuras urbanas [55], [56], [57].

La cooperación entre Francia y Colombia tiene un gran potencial. Francia, con su infraestructura avanzada y su compromiso con el desarrollo ético de la IA, puede convertirse en un aliado estratégico para Colombia en la implementación de su hoja de ruta de IA. A través de acuerdos bilaterales, ambos países pueden trabajar juntos en la creación de soluciones tecnológicas que se adapten a contextos específicos, como la agricultura de precisión en Colombia o la optimización del transporte en Francia [58].

Estas colaboraciones permiten a los países no solo mantenerse al tanto de los avances tecnológicos, sino también convertirse en actores influyentes en la gobernanza global de la IA. Al trabajar en conjunto, Francia y Colombia pueden contribuir a la formación de un ecosistema de IA que sea inclusivo, ético y responsable, posicionándose como líderes en la transformación digital de sus respectivas regiones

En este contexto de colaboración y desarrollo, es fundamental que tanto Francia como Colombia mantengan un diálogo continuo y abierto, que permita evaluar los avances, identificar los desafíos y ajustar las estrategias según sea necesario. La creación de plataformas de intercambio, la organización de eventos y la promoción de la movilidad de expertos son herramientas valiosas para fortalecer la cooperación y garantizar que los beneficios de la IA se distribuyan de manera equitativa en ambas naciones.

## IV. CONCLUSIONES

En los últimos años, la inteligencia artificial se ha convertido en un elemento importante en el desarrollo económico y social tanto de Francia como de Colombia. Por un lado, Francia quiere consolidar su posición de líder europeo en IA y convertirse en líder mundial a través de importantes inversiones en formación e infraestructuras. En cuanto a Colombia, quiere convertirse en uno de los principales actores de la IA en América Latina mediante el desarrollo de la adopción de tecnologías y la mejora de la competitividad.

Ambos países se enfrentan a importantes retos, como la necesidad de formar una mano de obra cualificada y establecer marcos normativos que permitan un uso responsable de la IA. En Francia, la productividad ha sido un motor económico, pero se enfrenta a la feroz competencia de los gigantes tecnológicos y debe adaptarse a la normativa europea. Por otro lado, Colombia necesita superar las limitaciones en infraestructura tecnológica y aumentar la inversión en educación para competir en el mercado global.

A pesar de estos retos, existen grandes oportunidades para ambos países. Por un lado, Francia puede utilizar su estrategia nacional para atraer talento internacional y desarrollar centros de excelencia en el campo de la IA. Por su parte, Colombia puede convertirse en un líder regional integrando la IA en su estrategia digital nacional y fomentando la innovación en sectores emergentes.

En última instancia, la cooperación internacional en materia de IA no solo impulsa el desarrollo tecnológico, sino que también fomenta un entendimiento mutuo y un compromiso compartido con un futuro digital ético y responsable. Al trabajar juntos, Francia y Colombia pueden construir un ecosistema de IA que sirva como modelo para otras naciones en desarrollo, demostrando que la colaboración y el intercambio de conocimientos son fundamentales para aprovechar el poder transformador de la IA en el siglo XXI. Este esfuerzo conjunto, enmarcado en el dinamismo francés y el potencial colombiano, permitirá a ambas naciones no solo avanzar en la innovación tecnológica, sino también liderar la conversación global sobre el uso ético y responsable de la IA, consolidando así su papel como actores clave en la era de la Inteligencia Artificial.

Finalmente, tanto Francia como Colombia tienen potencial para convertirse en un actor importante de la IA en sus respectivas regiones aprovechando la IA como motor de crecimiento, pero tendrán que afrontar sus respectivos retos con estrategias adaptadas a sus contextos socioeconómicos para maximizar las oportunidades que ofrece esta tecnología.

## REFERENCIAS


[1] M. F. Labbé Figueroa, "Política nacional de inteligencia artificial: Desafios para la libertad", *Actual. Juridica*, n.º 46, pp. 453–467, 2022. [En línea]. Disponible: https://derecho.udd.cl/actualidad-juridica/files/2022/09/Actualidad-Juridica-46-para-web-corregida.pdf

[2] R. Chaudhuri, S. Chatterjee, D. Vrontis y S. Chaudhuri, "Innovation in smes, AI dynamism, and sustainability: The current situation and way forward", *Sustainability*, vol. 14, n.º 19, p. 12760, octubre de 2022. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://doi.org/10.3390/su141912760.

[3] L. Floridi et al., "AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society," Minds .aiforhumanity.fr/pdfs/MissionVillani_Report_ENG-VF.pdf

[4] C. Villani, For a Meaningful Artificial Intelligence: Towards a French and European Strategy, Informe del Gobierno Francés, 2018. [En línea]. Disponible:https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/MissionVillani_Report_ENG-VF.pdf

[5] P. E. Ruiz *Avances en inteligencia artificial y su impacto en la sociedad*. [online]. Disponible en: http://hdl.handle.net/20.500.11912/4942.

[6] "Intelligence artificielle en France: de nouveaux dispositifs de soutien | Campus France". Campus France. [En línea]. Disponible: https://www.campusfrance.org/fr/actu/intelligence-artificielle-en-france-de-nouveaux-dispositifs-de-soutien.

[7] L. Louis. "France is reaching for the stars in artificial intelligence – DW – 05/24/2024". dw.com. [En línea]. Disponible: https://www.dw.com/en/france-is-reaching-for-the-stars-in- artificial-intelligence/a-69170787.

[8] Ministerio de comercio, industria y turismo. Centro para la cuarta revolución industrial C4IR.co. [En línea]. Disponible: https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/industria/centro-cuarta- revolucion-industrial-c4ir-co.

[9] Y. Yoo, R. J. Boland, K. Lyytinen y A. Majchrzak, "Organizing for innovation in the digitized world," Organization Science, vol. 23, no. 5, pp. 1398–1408, 2012. [En línea]. Disponible: https://doi.org/10.1287/orsc.1120.0771

[10] T. Bresnahan y M. Trajtenberg, "General Purpose Technologies: 'Engines of Growth'?," Journal of Econometrics, vol. 65, no. 1, pp. 83–108, 1995. [En línea]. Disponible: https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01598-T

[11] "Colombia asume el papel de líder mundial en la cuarta revolución industrial". Foro económico mundial. [En línea]. Disponible: https://weforum.org/press/2019/04/Colombia-asume-el-papel-de- lider-mundial-en-la-cuarta-revolucion-industrial.

[12] "Los desafios que Colombia enfrenta para ser competitiva en la era de la IA". La Silla Vacía. [En línea]. Disponible: https://www.lasillavacia.com/especiales/los-desafios-que- colombia-enfrenta-para-ser-competitiva-en-la-era-de-la-ia/

[13] "Fiscalía presentó el sistema Prisma para evitar la reincidencia delincuencial | AsuntosLegales.co". Asuntos Legales. [En línea]. Disponible: https://www.asuntoslegales.com.co/actualidad/fiscalia-presento-el-sistema-prisma-para-evitar-la-reincidencia-delincuencial-2867798#:~:text=La%20Fiscalía%20General%20de%20la,partir%20del%20perfil%20del%20investigado.

[14] "DS4A / Colombia: Training Talent, Transforming a Country". Develop workforce skills for the AI economy - Correlation One. [En línea]. Disponible: https://www.correlation-one.com/blog/ds4a-colombia-mintic-cohort-6

[15] "Stratégie nationale pour l'intelligence artificielle". Ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance. [En línea]. Disponible: https://www.economie.gouv.fr/strategie-nationale-intelligence- artificielle

[16] "AI Cluster and AI Booster France 2030: France's Ambitious Plans in Artificial Intelligence - Invest in Côte d'Azur". Invest in Côte d'Azur. [En línea]. Disponible: https://www.investincotedazur.com/en/ai-cluster-and-ai-booster-france-2030-the-pillars-of-french-strategy-in-ai/

[17] "Grand Défi IA: la saison 2 a débuté ce jeudi – Groupe AFNOR". Groupe AFNOR. [En línea]. Disponible: https://www.afnor.org/actualites/grand-defi-ia-bonnes-pratiques/

[18] "L'IA au cœur de la compétitivité: une réponse aux défis économiques français - Forbes France". Forbes France. [En línea]. Disponible: https://www.forbes.fr/technologie/lia-au-coeur-de-la-competitivite-une-reponse-aux-defis-economiques-francais/

[19] K. Roth y K. Farahmand, "A Study of Current Socio-Technical Design Practices in the Industry 4.0 Context among Small, Medium, and Large Manufacturers in Minnesota and North Dakota", *Sustainability*, vol. 15, n.º 23, p. 16438, noviembre de 2023. [En línea]. Disponible: https://doi.org/10.3390/su152316438

[20] "Colombia ya cuenta con una Hoja de Ruta en Inteligencia Artificial". Minciencias. [En línea]. Disponible:

https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-ya- cuenta-con-una-hoja-ruta-en-inteligencia-artificial
[21]"Una nueva Era: primeros pasos del marco regulatorio sobre IA en Colombia - Blog de Derecho de los Negocios". Blog de Derecho de los Negocios.[En línea]. Disponible: https://dernegocios.uexternado.edu.co/una-nueva-era- primeros-pasos-del-marco-regulatorio-sobre-ia-en-colombia/
[22] "Loi sur l'intelligence artificielle de l'UE - Développements et analyses actualisés de la loi sur l'intelligence artificielle de l'UE". EU Artificial Intelligence Act | Up-to-date developments and analyses of the EU AI Act. [En línea]. Disponible: https://artificialintelligenceact.eu/fr/
[23] "France's AI national strategy | digital watch observatory". Digital Watch Observatory. [En línea]. Disponible: https://dig.watch/resource/frances-ai-national-strategy
[24]"AI for Humanity: French industry engages on Artificial Intelligence". Thales Group. [En línea]. Disponible: https://www.thalesgroup.com/en/group/journalist/press-release/ai- humanity-french-industry-engages-artificial-intelligence
[25]"Agro 4.0: Perspective of AI in the Colombian agricultural sector". THINKING DIFFERENT, MAKING IT BETTER. [En línea].Disponible: https://yeapp.io/en/blog/2024/02/27/agro-40-perspective-of-ai-in-the-colombian-agricultural-sector/
[26] "Precision farming: How AI and drones are reshaping agriculture". [20] Techopedia.[En línea].Disponible: https://www.techopedia.com/precision-farming-how-ai-and-drones-are- reshaping-agriculture/2/34125
[27]"Accueil - France compétences". France compétences. [En línea]. Disponible: https://www.francecompetences.fr
[28]"Campus des métiers et des qualifications". [22] Ministère de l'Éducation Nationale. [En línea].Disponible:https://www.education.gouv.fr/les-campus-des-metiers-et-des- qualifications-5075
[29] "Microsoft's AI Training Laboratory Takes Off in Colombia". Colombia One: News from Colombia and the World. [En línea]. Disponible: https://colombiaone.com/2024/03/31/ai-laboratory-colombia/
[30]"Colombia's AI Faculty: Pioneering the Future of Education". LatinAmerican Post. [En línea]. Disponible: https://latinamericanpost.com/science-technology/colombias-ai-faculty-pioneering-the-future-of education/#:~:text=Colombia%20has%20launched%20Latin%20America's,the%20forefront%20of%20AI%20innovation.
[31]R. E. -, "AI-Driven Healthcare in France", Int. J. Multidisciplinary Res., vol. 6, n.º 3, junio de 2024. [En línea]. Disponible: https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i03.22936
[32] A. Subeesh y C. R. Mehta, "Automation and digitization of agriculture using artificial intelligence and internet of things", Artif. Intell. Agriculture, vol. 5, pp. 278–291, 2021. [En línea]. Disponible: https://doi.org/10.1016/j.aiia.2021.11.004
[33] M. Kelly. "Renault Group partners with École des Ponts ParisTech for AI and supply chain digitalisation". Automotive Logistics. [En línea]. Disponible: https://www.automotivelogistics.media/digital-technology/renault-group-partners-with-ecole-des-ponts-paristech-for-ai-and-supply-chain-digitalisation/44944.article
[34] "Digital Markets Act". Digital Markets Act (DMA). [En línea]. Disponible: https://digital-markets-act.ec.europa.eu/index_en
[35] "The EU's Digital Markets Act: What is it and what will the impact be?". Euronews. [En línea]. Disponible: https://www.euronews.com/next/2022/07/05/the-eu-s-digital- markets-act-what-is-it-and-what-will-the-impact-be
[36] A. Duflot, "Artificial Intelligence in the French Law of 2024", Legal Issues Digit. Age, vol. 5, n.º 1, pp. 37–56, abril de 2024. [En línea]. Disponible: https://doi.org/10.17323/2713-2749.2024.1.37.56
[37]"Inteligencia Artificial en Colombia". Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). [En línea]. Disponible: https://www.mintic.gov.co
[38]Semana. (n.d.). Colombia's AI Regulation: Challenges and Opportunities. https://cartagenacomovamos.com
[39]"How Netflix Enhances User Experience with AI Recommendations". growthsetting. [En línea]. Disponible: https://growthsetting.com/ai- marketing-examples/netflix-ai-personalization/
[40]"How Does Amazon & Netflix Personalization Work?" VWO. [En línea]. Disponible: https://vwo.com/blog/deliver-personalized-recommendations- the-amazon-netflix-way/
[41]"AI-Powered Marketing: Amazon, Netflix, and Google's AI Strategy". ArtForm Agency. [En línea].Disponible: https://artformagency.com/amazon-netflix-and-googles-ai-strategy/
[42]"Colombian Startups Embrace AI to Boost Competitiveness". TechCrunch. [En línea]. Disponible: https://techcrunch.com
[43]"El impacto de la inteligencia artificial en las startups colombianas". La República. [En línea]. Disponible: https://www.larepublica.co
[44] F. A. Puerta Guardo, A. S. Orozco Cantillo, L. Vergara Gómez, A. E. Sanabria Ospino and J. C. Ramírez García, "Digital entrepreneurship in tourism as an engine of economic reactivation in Colombia: a theoretical approach", presentado en 21st LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology, Buenos Aires, Argentina, 17 jul, 2023. Disponible: https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2023.1.1.1178
[45]"Algorithms and artificial intelligence: CNIL's report on the ethical issues". Particulier| CNIL. [En línea]. Disponible: https://www.cnil.fr/en/algorithms-and-artificial-intelligence-cnils-report- ethical-issues
[46]"Impacto de la IA en Colombia". El Tiempo. [En línea]. Disponible: https://www.eltiempo.com
[47]]R. OPP. "La evolución de la brecha digital". Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. [En línea]. Disponible: https://www.undp.org/es/blog/la-evolucion-de-la-brecha-digital
[48]"Annual Report 2023 | UNDP". UNDP. [En línea]. Disponible: https://annualreport.undp.org
[49]"The socio-economic impact of AI in healthcare". MedTech Europe. [En línea]. Disponible: https://www.medtecheurope.org
[50]"Encuesta de Consumo de TIC". DANE. [En línea]. Disponible: https://www.dane.gov.co
[51]"Impacto de la brecha digital en Colombia". El Tiempo. [En línea]. Disponible: https://www.eltiempo.com
[52]H. Roberts, E. Hine, M. Taddeo y L. Floridi, "Global AI governance: barriers and pathways forward", SSRN Electron. J., 2023. [En línea]. Disponible: https://doi.org/10.2139/ssrn.4588040
[53]49]C. Villani et al., For a meaningful artificial intelligence: towards a french and european strategy. 2018.
[54]"Colombie envisage leadership numérique en Amérique latine". [44] Emirates News Agency. [En línea]. Disponible: https://www.wam.ae/article/13rkz3i-colombie-envisage-leadership-num%C3%A9rique-am%C3%A9rique
[55]C. Gómez Mont, C. M. Del Pozo, C. Martínez Pinto y A. V. Martín del Campo Alcocer, "Artificial Intelligence for Social Good in Latin America and the Caribbean: The Regional Landscape and 12 Country Snapshots", Banco Interam. Desarro., p. 142, 2020. [En línea]. Disponible: https://doi.org/10.18235/0002393
[56]Colombia y Emiratos Árabes Unidos firman dos Acuerdos para promover el desarrollo de la inteligencia artificial y la educación digital en el país". MINTIC Colombia. [En línea]. Disponible: https://www.mintic.gov.co/portal/715/w3-article-334183.html
[57]"Cooperación bilateral". Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia.
[58]"Colombia se adhiere a acuerdo sobre Inteligencia Artificial ante los países de la OCDE". MINTIC Colombia. [En línea]. Disponible: https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/100683:Colombia-se-adhiere-a-acuerdo-sobre- Inteligencia-Artificial-ante-los-paises-de-la-OCD