

# EFFECTO ECONÓMICO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA FUERZA LABORAL: COMPARACIÓN ENTRE PAÍSES DESARROLLADOS Y EMERGENTES. CASO: ESTADOS UNIDOS, ALEMANIA Y ARGENTINA, BRASIL

ABRIL GRANADILLO

Universidad Metropolitana de Caracas, (Venezuela)

[granadilloabril1609@gmail.com](mailto:granadilloabril1609@gmail.com)

DANIELA MACHADO

Universidad Metropolitana de Caracas, (Venezuela)

[anielamachadomacero@gmail.com](mailto:anielamachadomacero@gmail.com)

JESÚS GERARDO NAVARRO CHACÓN

Universidad Metropolitana de Caracas, (Venezuela)

[jnavarro@unimet.edu.ve](mailto:jnavarro@unimet.edu.ve)

## Resumen

Existen preocupaciones sobre el potencial de la Inteligencia Artificial (IA), incluso se sugiere que podría no ser beneficiosa, pudiendo afectar negativamente a la fuerza laboral, conduciendo a un aumento del desempleo, especialmente en sectores que dependen de mano de obra no cualificada. Los países económicamente diversificados podrían desenvolverse ventajosamente para absorber los cambios tecnológicos que la IA generaría, pero las economías emergentes enfrentan obstáculos significativos, como la falta de habilidades en la fuerza laboral para adaptarse al mundo digital. Este estudio compara el efecto económico de la IA en la fuerza laboral de Estados Unidos y Alemania, frente a Argentina y Brasil entre 2012 y 2020. Utilizando un modelo econométrico de datos panel, se analiza cómo las inversiones en IA afectan la fuerza laboral en los diferentes contextos económicos de países desarrollados y emergentes.

**Palabras clave:** IA, fuerza laboral, países desarrollados, emergentes, modelo econométrico.

RECIBIDO: 09-07-2025 / ACEPTADO: 13-09-2025 / PUBLICADO: 22-12-2025

**Cómo citar:** Granadillo et. al., (2025) .Efecto Económico de la Inteligencia Artificial en la Fuerza Laboral: Comparación entre Países Desarrollados y Emergentes Caso: Estados Unidos, Alemania y Argentina, Brasil. *Cuadernos Unimetanos*, 2025-2, 93- 112. <https://doi.org/10.58479/cu.2025.194>



## **Objetivo (s) del Desarrollo Sustentable (ODS) al cual se orienta el trabajo de investigación**

### **7. ENERGÍAS RENOVABLES**

#### **Descripción**

Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

#### **Relación**

Dado que la industria petrolera es una importante fuente de energía en Venezuela, la investigación sobre la gestión efectiva de esta industria puede contribuir a garantizar el acceso a una energía asequible y promover prácticas más sostenibles en el sector energético.

#### **Objetivo**

Indirecto.

### **8. TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO**

#### **Descripción**

Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

#### **Relación**

La modernización del sector petrolero puede impulsar el crecimiento económico sostenible al aumentar la productividad y la eficiencia en la extracción y producción de petróleo. Esto, a su vez, puede generar beneficios económicos para diversos sectores de la sociedad, contribuyendo a reducir la desigualdad y promoviendo un desarrollo más equitativo.

#### **Objetivo**

Directo.

## CONTENIDO

Resumen	93
Introducción	97
Objetivos	98
Objetivo General	98
Objetivos Específicos	98
Planteamiento del Problema	99
Metodología	101
Tipo de Investigación	101
Diseño de Investigación	101
Población y Muestra	102
Variables y Operacionalización	102
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	102
Análisis de Datos	103
Procedimiento	103
Desarrollo	104
Resultados	106
Discusión	109
Conclusiones	111
Bibliografía	112



## Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) ha experimentado un avance significativo en las últimas décadas, lo que ha generado tanto entusiasmo como preocupaciones sobre su impacto en diferentes áreas de la sociedad. El mercado laboral, como uno de los sectores más sensibles a los cambios tecnológicos, ha sido especialmente afectado por la integración de la IA, ya que esta tecnología tiene el potencial de modificar las dinámicas laborales y económicas a nivel mundial. Mientras que algunos países han logrado adaptarse rápidamente a estas transformaciones, otros enfrentan grandes desafíos debido a sus características económicas y estructuras laborales. En este contexto, resulta crucial comparar cómo la IA influye en la fuerza laboral en países desarrollados como Estados Unidos y Alemania, frente a economías emergentes como Argentina y Brasil.

El desarrollo de la IA está remodelando no solo los sectores industriales, sino también las habilidades y competencias requeridas en la fuerza laboral. En países desarrollados, la automatización y la digitalización están impulsando la **productividad** y la **eficiencia**, pero también presentan el riesgo de desplazar trabajos, especialmente aquellos de baja cualificación. Según Bryson (2023), mientras que la IA puede reemplazar tareas repetitivas, también abre nuevas oportunidades para **empleos** más especializados en áreas de alta tecnología. Sin embargo, en países emergentes, como Argentina y Brasil, el impacto de la IA podría ser diferente, ya que las economías en desarrollo enfrentan desafíos adicionales en términos de infraestructura, acceso a educación de calidad y la preparación de la fuerza laboral para adaptarse a la digitalización.

La adopción de la IA depende en gran medida de los **recursos** disponibles y la capacidad de los países para integrar esta tecnología de manera sostenible en sus economías. Estados Unidos y Alemania, por ejemplo, han demostrado una sólida capacidad para fomentar la **innovación** y la **I+D** en tecnologías avanzadas, mientras que las economías emergentes como Brasil y Argentina aún enfrentan dificultades significativas para integrar estas tecnologías de manera efectiva en su **fuerza laboral**. La disparidad en el nivel de desarrollo y la capacidad de adaptación de los trabajadores a la **digitalización** ha generado un escenario donde los países desarrollados parecen beneficiarse más de la adopción de la IA, mientras que los países emergentes pueden ver cómo esta tecnología agrava las **desigualdades laborales** y crea nuevos desafíos.

En términos de **políticas públicas**, cada país debe abordar los impactos de la IA de manera diferente. Mientras que las políticas en países desarrollados pueden estar más centradas en la

**optimización** de la productividad a través de la IA, en los países emergentes, las políticas deben centrarse en la **adaptación de la fuerza laboral** mediante programas de formación, educación y reciclaje profesional. Según Cazzaniga et al. (2024), la educación y la capacitación son claves para garantizar que los trabajadores puedan aprovechar las oportunidades generadas por la IA, y no queden atrapados en un ciclo de desempleo o subempleo debido a la automatización de tareas repetitivas.

El propósito de esta investigación es comparar el **efecto económico** de la inteligencia artificial en la **fuerza laboral** de los países desarrollados, como Estados Unidos y Alemania, frente a los países emergentes como Brasil y Argentina. A través de esta comparación, se busca identificar cómo las diferencias en el **desarrollo económico** y en la capacidad de la fuerza laboral para adaptarse a los cambios tecnológicos influyen en los **resultados económicos** derivados de la adopción de la IA en estos países. Además, se pretende analizar las políticas y estrategias que cada país ha implementado para enfrentar los **desafíos** y **oportunidades** que la IA representa en el mercado laboral.

Esta investigación se basa en un enfoque **comparativo**, utilizando datos cuantitativos y cualitativos de los países seleccionados, con el fin de obtener un análisis profundo de cómo la IA está transformando las economías de diferentes niveles de desarrollo. Para ello, se utilizarán indicadores como la **inversión en I+D**, el **empleo** en sectores tecnológicos, el **desempleo** y las **habilidades** digitales de la fuerza laboral, entre otros. La comparación de estos indicadores proporcionará una visión detallada del impacto que la IA tiene en la **economía global** y permitirá hacer recomendaciones sobre cómo los países emergentes pueden aprovechar las tecnologías digitales para mejorar su mercado laboral.

## Objetivos

### Objetivo General

Analizar el efecto económico de la Inteligencia Artificial en la fuerza laboral de países desarrollados (Estados Unidos y Alemania) en comparación con países emergentes (Argentina y Brasil) durante el período 2012-2020.

### Objetivos Específicos

1. Comparar el impacto de la **adopción de la Inteligencia Artificial** en la fuerza laboral de países desarrollados frente a países emergentes, evaluando la **productividad** laboral y el **desempleo** en ambos contextos.
2. Identificar las **diferencias en la inversión en I+D** relacionada con la IA entre países desarrollados y emergentes, y cómo esta inversión impacta en la creación de nuevos empleos.

3. Evaluar cómo las **habilidades digitales** de la fuerza laboral en países desarrollados y emergentes influyen en la adaptación a la **automatización** impulsada por la IA.
4. Examinar el **efecto de la IA en la estructura del empleo** en países desarrollados y emergentes, identificando los sectores más afectados por la automatización en cada tipo de economía.
5. Proponer recomendaciones de **políticas públicas** que fomenten la **adopción de la IA** en países emergentes, centradas en la capacitación y reintegración laboral para mitigar los efectos negativos sobre el empleo.

## Planteamiento del Problema

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más disruptivas en el siglo XXI. En la última década, ha transformado sectores clave de la economía global, desde la industria manufacturera hasta los servicios financieros. Sin embargo, junto con sus grandes beneficios, surgen también preocupaciones sobre su impacto en la fuerza laboral, especialmente en lo que respecta a la automatización de trabajos y el desplazamiento de empleados. Los estudios sugieren que la IA tiene el potencial de aumentar la productividad, pero también de generar un desempleo estructural en sectores donde la mano de obra no cualificada es predominante (Bryson, 2023).

El impacto de la IA en la fuerza laboral varía significativamente según el contexto económico de cada país. Los países desarrollados, como Estados Unidos y Alemania, tienen economías más diversificadas, infraestructura tecnológica avanzada y sistemas educativos más orientados a las habilidades digitales. Esto les permite adaptarse con mayor rapidez a los avances tecnológicos. Sin embargo, en países como Argentina y Brasil, que se encuentran en vías de desarrollo, los desafíos son mucho mayores. Las economías emergentes enfrentan barreras estructurales que dificultan la adopción de nuevas tecnologías y la preparación de su fuerza laboral para enfrentar el impacto de la IA (Georgieva, 2024).

A pesar de que la inteligencia artificial ofrece grandes oportunidades para aumentar la productividad en sectores clave como la salud, la manufactura avanzada y los servicios, se ha generado una gran incertidumbre sobre su efecto en los mercados laborales. Mientras que algunos estudios indican que la IA podría reemplazar una gran cantidad de trabajos rutinarios y de baja cualificación, otros sugieren que esta tecnología puede crear nuevos empleos que requieran habilidades más especializadas y de alto valor añadido (Cazzaniga et al., 2024). Sin embargo, la pregunta sigue siendo: ¿cómo impactará la IA en los diferentes tipos de economías?

En este sentido, la disparidad entre países desarrollados y emergentes es un factor crucial que condiciona cómo cada país enfrenta la revolución digital que la IA promete generar. Los países desarrollados como Estados Unidos y Alemania tienen la capacidad de invertir en innovación tecnológica, y su fuerza laboral ya cuenta con ciertas habilidades digitales que le permiten adaptarse a los cambios. En cambio, en países como Argentina y Brasil, la adopción de tecnologías avanzadas no es tan sencilla, ya que la fuerza laboral no está suficientemente preparada para una transición tan drástica hacia la automatización, lo que puede aumentar la brecha de desigualdad (Georgieva, 2024).

Además, la falta de inversión en educación y formación en habilidades digitales en países emergentes genera una desventaja competitiva frente a los países desarrollados. Según el Fondo Monetario Internacional (2024), en muchas economías emergentes, la falta de infraestructura tecnológica y el escaso acceso a programas de capacitación para la fuerza laboral dificultan la integración efectiva de la IA en los sectores productivos. Esto no solo pone en riesgo los empleos existentes, sino que también impide que nuevos trabajos sean creados para la población laboral (FasterCapital, 2024).

Por otro lado, aunque la IA podría aumentar la productividad en muchos sectores, este aumento no siempre se traduce en una mejora generalizada en el bienestar de la población. La automatización podría dar lugar a un aumento de la desigualdad económica, especialmente si los beneficios generados por la IA se concentran en unas pocas manos y no se distribuyen equitativamente entre toda la fuerza laboral. Esto es particularmente relevante para países como Argentina y Brasil, donde la desigualdad social ya es un problema significativo (Cazzaniga et al., 2024).

La adopción de la IA también implica cambios en la estructura del empleo. En los países desarrollados, se espera que los sectores más afectados por la automatización sean aquellos relacionados con trabajos manuales y repetitivos, pero también podría haber un impacto significativo en empleos de nivel medio que dependen de habilidades rutinarias. En contraste, los países emergentes como Argentina y Brasil, donde la mayoría de los empleos son en sectores menos automatizados, pueden enfrentar un desplazamiento laboral más amplio, especialmente en sectores como la manufactura y la agricultura (Bryson, 2023).

En este contexto, es necesario plantearse la diferencia en el impacto de la IA en la fuerza laboral de países desarrollados y emergentes. ¿Cómo se verán afectados los países que están más avanzados tecnológicamente, frente a aquellos que todavía enfrentan barreras estructurales para la adopción de nuevas tecnologías? Además, ¿qué medidas deben tomar los países emergentes para prepararse para la inevitable transformación del mercado laboral, y cómo pueden reconstruir su fuerza laboral para que no se queden atrás en esta revolución digital?

Por último, es importante señalar que las políticas públicas juegan un papel fundamental en cómo los países manejan el impacto de la IA en sus economías y mercados laborales. En



los países desarrollados, las políticas pueden estar orientadas a la mejora de la productividad y la adaptación de la fuerza laboral a la automatización, mientras que en los países emergentes, las políticas deben centrarse en capacitar a la población para que pueda adaptarse al cambio y aprovechar las oportunidades que la IA presenta. Estas políticas pueden ser la diferencia entre una revolución tecnológica exitosa que beneficie a todos los sectores de la sociedad y una que agrave las desigualdades existentes (Georgieva, 2024).

Este estudio, por lo tanto, busca responder a una pregunta fundamental: ¿Cómo difiere el efecto de la IA en la fuerza laboral de países desarrollados como Estados Unidos y Alemania frente a países emergentes como Brasil y Argentina? En última instancia, se pretende proporcionar una base sólida para la toma de decisiones políticas y estratégicas en torno a la inteligencia artificial, adaptadas a las realidades específicas de cada tipo de economía.

## Metodología

### Tipo de Investigación

La investigación se enmarca dentro de un enfoque **cuantitativo**, dado que se pretende medir el impacto económico de la Inteligencia Artificial (IA) en la fuerza laboral de los países seleccionados (Estados Unidos, Alemania, Argentina y Brasil). El estudio tiene un diseño **no experimental y descriptivo**, ya que se recopilarán datos sobre diversas variables relacionadas con la inversión en IA, empleo, desempleo y características del mercado laboral de estos países, sin manipular las variables en un entorno controlado. El análisis se centra en observar y describir las relaciones existentes entre estas variables en el periodo 2012-2020.

### Diseño de Investigación

El diseño es **documental y comparativo**, ya que se realizarán comparaciones entre los efectos de la IA en los países desarrollados y emergentes. A través del **análisis documental** de fuentes secundarias, como informes de organismos internacionales (como el Banco Mundial, FMI y OIT), artículos académicos y bases de datos gubernamentales, se recogerán datos cuantitativos y cualitativos. Para este propósito, se utilizarán estadísticas oficiales, estudios previos sobre el impacto de la IA en el empleo y datos de inversión en I+D.

Dado que el estudio también tiene un componente de comparación entre países, el enfoque es **comparativo** de tipo **transnacional**, utilizando una **muestra de panel** que incluye datos de los países seleccionados en diferentes momentos del tiempo, con el fin de observar la evolución y los efectos a lo largo del período de análisis.

## Población y Muestra

La **población** de estudio comprende los **indicadores económicos y laborales** de los países seleccionados: **Estados Unidos, Alemania, Argentina y Brasil**. La **muestra** se constituye por datos correspondientes a estos países durante el periodo de 2012 a 2020. La selección de países está basada en su clasificación como **países desarrollados** (Estados Unidos y Alemania) y **emergentes** (Argentina y Brasil), permitiendo así una comparación efectiva entre economías con diferentes niveles de desarrollo.

## Variables y Operacionalización

Se han identificado varias variables clave para el análisis:

1. **Inteligencia Artificial (IA):** Se refiere a la inversión en **Investigación y Desarrollo (I+D)** en IA y la **adopción de tecnologías basadas en IA** en los sectores productivos. Las dimensiones de esta variable incluyen:
  - **Inversión en I+D en IA** como porcentaje del PIB.
  - **Adopción de tecnologías** relacionadas con la IA en sectores clave (salud, manufactura, tecnología, etc.).
2. **Fuerza Laboral:** Se refiere a la **capacidad de trabajo** de la población activa. Las dimensiones de esta variable incluyen:
  - **Tasa de participación** en la fuerza laboral.
  - **Nivel de habilidades digitales** en la fuerza laboral.
3. **Efecto Económico de la IA:** Impacto de la IA sobre el **empleo** y el **desempleo** en los sectores afectados. Las dimensiones incluyen:
  - **Tasa de empleo** en sectores tecnológicos.
  - **Tasa de desempleo** en sectores más automatizables.
  - **Desigualdad económica** derivada de la adopción de la IA.

## Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La **técnica principal** de recolección de datos será la **observación documental**, utilizando fuentes secundarias como:

- Informes oficiales de instituciones como el **Banco Mundial**, el **Fondo Monetario Internacional (FMI)**, y la **Organización Internacional del Trabajo (OIT)**.
- Bases de datos públicas sobre **PIB**, **tasa de desempleo**, **inversión en I+D**, entre otros indicadores económicos y laborales.
- Artículos académicos y estudios previos que analicen el impacto de la IA en el mercado laboral de los países seleccionados.

Para la **recolección de datos cuantitativos**, se utilizarán matrices de **registro de datos**, que permiten organizar la información obtenida en variables numéricas, como la **inversión en I+D** y las **tasas de empleo**. Se empleará un **modelo econométrico de datos panel** para analizar las relaciones entre las variables a lo largo del tiempo.

## Análisis de Datos

El análisis de los datos se llevará a cabo mediante dos enfoques principales:

1. **Análisis Cuantitativo:** Se utilizará un **modelo econométrico de datos panel** para evaluar las relaciones entre las variables seleccionadas. Este modelo permite analizar series temporales de datos para identificar patrones y correlaciones entre la **inversión en IA** y los cambios en la **fuerza laboral** y la **tasa de desempleo**. Este enfoque también permitirá comparar las diferencias en el impacto de la IA entre los países desarrollados y emergentes.
2. **Análisis Cualitativo:** Se utilizará el **análisis de contenido** para examinar los informes y estudios previos sobre los efectos de la IA en los mercados laborales de los países seleccionados. Este análisis buscará identificar las tendencias y **percepciones** relacionadas con el impacto de la IA en la **estructura del empleo**, el **desempleo** y la **desigualdad económica**.

## Procedimiento

1. **Recopilación de Datos:** Se recopilarán datos de fuentes secundarias, principalmente estadísticas oficiales de los países seleccionados y estudios previos sobre el impacto de la IA en la fuerza laboral.
2. **Análisis Descriptivo:** Se realizará un análisis descriptivo de los datos para identificar las características básicas de cada país en relación con la IA y la **fuerza laboral**.

3. **Modelo Econométrico:** Se aplicará el modelo de **datos panel** para comparar el efecto de la **IA** sobre el **empleo** y el **desempleo** en los países desarrollados frente a los países emergentes. Las variables de control incluirán factores como el **PIB per cápita**, la **tasa de participación laboral**, y la **inversión en I+D**.
4. **Comparación:** Finalmente, se compararán los resultados obtenidos para los países desarrollados y emergentes, con el fin de identificar las diferencias y similitudes en el impacto de la **IA** en la **fuerza laboral**.

## Desarrollo

La inteligencia artificial (IA) ha evolucionado rápidamente, convirtiéndose en una de las tecnologías más disruptivas de la economía global. Su impacto en el mercado laboral ha generado tanto oportunidades como desafíos. En países desarrollados, como Estados Unidos y Alemania, la implementación de la IA ha sido parte integral de la transformación digital, mejorando la productividad y creando nuevos empleos en sectores de alta tecnología. Sin embargo, también ha existido un desplazamiento de trabajos, especialmente en tareas rutinarias y manuales. En cambio, los países emergentes, como Brasil y Argentina, han enfrentado mayores dificultades debido a la falta de infraestructura adecuada y a la escasa preparación de la fuerza laboral para adaptarse a la digitalización (Bryson, 2023).

En Estados Unidos, la adopción de la IA ha sido más fluida debido a la inversión constante en investigación y desarrollo (I+D), que ha permitido una rápida integración de esta tecnología en sectores clave como la manufactura, la salud, la educación y los servicios financieros. El gasto en I+D como porcentaje del PIB ha aumentado considerablemente en los últimos años, lo que ha favorecido la creación de empleos altamente especializados. A pesar de ello, sectores como la manufactura y el transporte han sido los más afectados por la automatización, lo que ha generado desempleo estructural (Georgieva, 2024). La IA ha contribuido a aumentar la productividad, pero también ha modificado la naturaleza de las habilidades laborales necesarias en estos sectores.

En Alemania, la situación es similar, aunque con ciertas diferencias. La industria 4.0, que engloba la integración de tecnologías inteligentes en la producción industrial, ha sido fundamental en la adopción de la IA. Este modelo de digitalización ha permitido a las empresas alemanas mantenerse competitivas a nivel global, pero también ha traído consigo desafíos laborales. Según datos del Banco Mundial (2022), la inversión en I+D en Alemania alcanzó el 3,13% del PIB en 2020, lo que refleja el fuerte compromiso del país con la innovación tecnológica. Sin embargo, los trabajos menos cualificados en sectores como la manufactura y el sector agrícola han sido reemplazados por máquinas, lo que ha generado un debate sobre la sostenibilidad de este modelo en términos de empleo.

Por otro lado, Argentina y Brasil enfrentan un panorama diferente, marcado por obstáculos estructurales para la adopción de tecnologías avanzadas. En estos países, la fuerza laboral no está suficientemente capacitada para enfrentar los retos que impone la digitalización. Según el Fondo Monetario Internacional (2024), las tasas de inversión en I+D en América Latina son significativamente más bajas en comparación con las de los países desarrollados. En Argentina, la inversión en I+D fue de solo el 0,54% del PIB en 2020, lo que indica una falta de iniciativas tecnológicas en comparación con Estados Unidos y Alemania. Esta carencia de inversión ha generado una brecha en la capacidad de adaptación de la fuerza laboral.

Además, la educación en estos países emergentes no ha evolucionado al ritmo necesario para satisfacer las demandas del mercado laboral digital. En Argentina, por ejemplo, el sistema educativo no ha logrado formar a la mayoría de los jóvenes en habilidades digitales avanzadas, lo que limita las oportunidades de los trabajadores para acceder a los nuevos puestos generados por la IA. En Brasil, la falta de políticas públicas dirigidas a la recalificación de la fuerza laboral ha generado un estancamiento en la integración de la IA, a pesar de ser uno de los países con mayor potencial de crecimiento en América Latina. La carencia de infraestructura tecnológica adecuada en estas naciones también ha dificultado el acceso a tecnologías digitales en los sectores más tradicionales de la economía.

La implementación de la IA en países desarrollados como Estados Unidos y Alemania ha generado un efecto de desplazamiento en los empleos tradicionales, pero al mismo tiempo ha creado nuevas oportunidades laborales en sectores avanzados. La inversión en I+D ha permitido una mayor adaptación tecnológica en áreas como la salud, donde la IA ha optimizado procesos médicos y mejorado la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, la automatización también ha reducido los trabajos en áreas de baja cualificación. En Alemania, la integración de robots industriales ha reducido la demanda de trabajadores en la industria automotriz, pero ha generado nuevos puestos en el sector de la ciberseguridad y la gestión de datos.

En contraste, los países emergentes como Argentina y Brasil no han logrado generar suficientes oportunidades de empleo en sectores tecnológicos. Si bien han comenzado a adoptar tecnologías como el internet de las cosas (IoT) y la inteligencia artificial, los empleos creados han sido limitados. Las dificultades económicas y la desigualdad social en estos países dificultan la creación de empleos en el sector digital. Además, la falta de una fuerza laboral cualificada limita la capacidad de estos países para aprovechar los beneficios de la IA, lo que podría agravar las desigualdades laborales.

Otro factor clave en la adopción de la IA es la infraestructura tecnológica. En países como Estados Unidos y Alemania, las infraestructuras digitales están más desarrolladas, lo que facilita la integración de la IA en diversos sectores económicos. En cambio, en Argentina y Brasil, las deficiencias en infraestructura tecnológica han retrasado la implementación de tecnologías avanzadas. Por ejemplo, en Brasil, a pesar de ser una potencia económica en América Latina,

la falta de acceso a internet en áreas rurales y el desajuste de habilidades entre la población impiden que el país aproveche completamente el potencial de la IA (Cazzaniga et al., 2024).

Además de los desafíos tecnológicos y educativos, la política económica juega un papel crucial en la adopción de la IA. En países desarrollados, los gobiernos han implementado incentivos fiscales y subsidios para fomentar la innovación tecnológica y apoyar a las empresas en su transición hacia la digitalización. Por ejemplo, en Estados Unidos, la inversión en IA está estrechamente vinculada a políticas federales que incentivan la investigación y el desarrollo en este sector. En contraste, en Brasil y Argentina, las políticas gubernamentales no han sido suficientemente eficaces para promover la inversión en tecnologías digitales, lo que limita la capacidad de estos países para competir en la economía global.

El empleo de la IA en los sectores financieros y de servicios también ha sido un tema central de debate en países desarrollados. En Estados Unidos y Alemania, la automatización de tareas en la banca y las aseguradoras ha aumentado la eficiencia, pero también ha reducido la cantidad de trabajadores en tareas repetitivas. En cambio, en países emergentes como Brasil, la automatización se ha enfocado principalmente en la agricultura, donde las tecnologías inteligentes se utilizan para aumentar la producción, pero esto ha llevado a una menor contratación de mano de obra rural. En Argentina, la adopción de la IA en el sector financiero está aún en sus primeras etapas, lo que dificulta la creación de empleos digitalizados.

Finalmente, el impacto de la IA en la fuerza laboral depende en gran medida de las políticas públicas y de las estrategias de capacitación en los países emergentes. En Estados Unidos y Alemania, las políticas educativas han ayudado a formar una fuerza laboral más capaz de adaptarse a los cambios impuestos por la IA. Sin embargo, en Brasil y Argentina, se requiere una mayor inversión en programas de formación para preparar a los trabajadores para la nueva economía digital, donde las habilidades en análisis de datos, ciberseguridad y gestión de IA serán esenciales para el futuro del empleo.

## Resultados

El análisis realizado sobre el impacto de la **Inteligencia Artificial (IA)** en la **fuerza laboral** de los países seleccionados ha revelado una serie de resultados significativos, que muestran tanto las oportunidades como los desafíos que esta tecnología impone a los mercados laborales de países desarrollados y emergentes. A continuación, se presentan los principales hallazgos de la investigación.

En primer lugar, se observó que los países **desarrollados** como **Estados Unidos** y **Alemania** experimentan un **efecto positivo** de la adopción de la IA en su fuerza laboral, en términos de productividad. La **inversión en I+D** ha sido un motor clave para el crecimiento de las economías de estos países, promoviendo la creación de empleos de alta cualificación. En

Estados Unidos, el gasto en I+D relacionado con la IA alcanzó el 3,46% del PIB en 2020, lo que refleja el fuerte compromiso del país con la innovación tecnológica. Este aumento en la inversión ha permitido generar nuevas oportunidades laborales en sectores como la **salud** y la **manufactura avanzada**, áreas que han adoptado la automatización y los sistemas de IA para mejorar la eficiencia y la calidad de los productos (Georgieva, 2024).

Por otro lado, **Alemania** también ha sido un ejemplo de cómo la inversión en I+D impulsa la productividad laboral. En 2020, el país dedicó el 3,13% de su PIB a I+D, una cifra significativa que respalda su industria tecnológica. La implementación de la IA en la **industria automotriz** y en el sector **manufacturero** ha creado nuevos puestos de trabajo, especialmente en áreas de **ciberseguridad**, **gestión de datos** y **desarrollo de software**. Sin embargo, a pesar de estos avances, el impacto en los trabajos menos cualificados, como los de ensamblaje, ha sido **negativo**, ya que la automatización ha desplazado a trabajadores que antes realizaban tareas repetitivas y manuales.

En los **países emergentes**, como **Argentina** y **Brasil**, los resultados fueron bastante diferentes. Aunque ambos países han realizado esfuerzos para integrar la IA en sectores clave, los desafíos son mucho más pronunciados. En **Brasil**, la inversión en **Investigación y Desarrollo (I+D)** en IA ha sido significativamente más baja, alcanzando solo el 1,14% del PIB en 2020, lo que limita la capacidad de su economía para adaptarse a la revolución tecnológica. La falta de una **infraestructura tecnológica** adecuada y la escasa preparación de la **fuerza laboral** para enfrentar la digitalización han impedido que la IA impulse el crecimiento económico de manera similar a lo observado en países desarrollados. A pesar de estos desafíos, algunas áreas como el **agroindustria** y la **manufactura** han comenzado a adoptar tecnologías basadas en IA, aunque la creación de nuevos empleos ha sido limitada.

En **Argentina**, la situación es similar, con una **inversión en I+D** mucho menor, del 0,54% del PIB en 2020, lo que refleja la falta de recursos para impulsar una transición digital en la economía. La adopción de la IA en el país ha sido más lenta, y la mayoría de los esfuerzos se han centrado en **mejorar la eficiencia** en sectores como la **agricultura** y la **energía**. Sin embargo, la **fuerza laboral** de Argentina se enfrenta a una gran desventaja debido a la falta de **habilidades digitales** y la falta de programas educativos que puedan preparar a los trabajadores para enfrentar los cambios tecnológicos. En términos de **empleo**, la automatización en Argentina ha resultado en una **disminución** de los puestos de trabajo en los sectores más afectados por la digitalización.

En cuanto al **impacto de la IA en el empleo**, los resultados mostraron una tendencia similar en los países emergentes. En ambos casos, **Argentina** y **Brasil**, la adopción de la IA ha **eliminado** una parte significativa de los empleos **rutinarios** y **manuales**, especialmente en las industrias más tradicionales. La automatización ha permitido a las empresas mejorar la **eficiencia** y reducir los costos operativos, pero a costa de un **desplazamiento laboral** importante, especialmente en los sectores más bajos de la fuerza laboral.

La **tasa de desempleo** en ambos países emergentes ha aumentado debido a la implementación de la IA en sectores clave. En Brasil, la automatización ha reducido la demanda de **trabajadores no cualificados**, especialmente en sectores como la **agricultura** y la **manufactura**, donde las máquinas han reemplazado tareas repetitivas que anteriormente eran realizadas por humanos. Esta tendencia ha exacerbado la **desigualdad económica** en el país, ya que muchos trabajadores no cualificados no tienen acceso a la educación o las habilidades necesarias para ocupar los nuevos empleos creados por la IA (Bryson, 2023).

Por otro lado, la **tasa de participación en la fuerza laboral** en estos países emergentes se ha visto afectada negativamente, especialmente en sectores como la **manufactura**. La adopción de la IA ha creado una **brecha de habilidades** que ha dejado a muchos trabajadores sin oportunidades para acceder a los nuevos puestos de trabajo que requieren capacidades tecnológicas avanzadas. En Brasil y Argentina, las políticas educativas y de capacitación no han logrado seguir el ritmo de los cambios tecnológicos, lo que ha resultado en un **desajuste** entre las habilidades de los trabajadores y las **demandas del mercado laboral**.

Un hallazgo interesante en esta investigación es que, a pesar de los obstáculos, tanto **Brasil** como **Argentina** están comenzando a adoptar algunas **tecnologías emergentes**, como la **inteligencia artificial aplicada a la agricultura** y la **manufactura avanzada**. Sin embargo, los efectos de esta adopción son aún limitados. La automatización en estos sectores ha sido más una **respuesta reactiva** a la competencia global y a las presiones económicas, más que una **estrategia proactiva** para generar nuevos empleos y mejorar la productividad en toda la economía.

Los países desarrollados, como **Estados Unidos y Alemania**, han podido beneficiarse de la IA de manera más equitativa, ya que han invertido de manera constante en **educación y capacitación** para preparar a sus ciudadanos para los cambios que impone la automatización. En Estados Unidos, por ejemplo, la **educación en habilidades digitales** ha sido un componente clave para asegurar que los trabajadores estén equipados para aprovechar las oportunidades laborales creadas por la IA. Esto ha permitido que los efectos negativos sobre el empleo sean **relativamente bajos**, a pesar de la alta adopción de la IA.

En resumen, los resultados de esta investigación sugieren que la IA tiene el potencial de **aumentar la productividad** y mejorar la eficiencia en los países desarrollados, mientras que en los países emergentes los efectos negativos sobre el empleo y la desigualdad laboral son mucho más pronunciados. La falta de inversión en I+D, las deficiencias en la infraestructura tecnológica y la escasez de **habilidades digitales** en la fuerza laboral son los principales obstáculos para que los países emergentes puedan beneficiarse de los avances de la IA de manera similar a los países desarrollados.



## Discusión

Los resultados de esta investigación confirman que la **inteligencia artificial (IA)** tiene un impacto profundo y multifacético en la **fuerza laboral** de los países desarrollados y emergentes. Si bien la IA ha demostrado ser un **motor de crecimiento** económico y de **productividad** en países como **Estados Unidos** y **Alemania**, su implementación en **Argentina** y **Brasil** ha generado efectos contradictorios. En los países desarrollados, la inversión en **Investigación y Desarrollo (I+D)** y la capacidad de adaptación de la fuerza laboral han facilitado la integración de la IA, mientras que en los países emergentes, las barreras tecnológicas y educativas han limitado el **beneficio económico** de la IA.

En primer lugar, los países desarrollados han logrado capitalizar la adopción de la IA debido a la existencia de una **infraestructura tecnológica sólida** y políticas públicas que fomentan la inversión en innovación. Estados Unidos y Alemania han dedicado una proporción significativa de su PIB a la **investigación tecnológica**, lo que ha permitido una transición más fluida hacia la automatización sin causar una disminución masiva en el empleo. Sin embargo, esta **adopción** también ha generado **desplazamiento de empleos** en sectores tradicionales, como la **manufactura** y el **transporte**, especialmente en tareas repetitivas que la IA puede realizar de manera más eficiente. Esto sugiere que, aunque la IA puede mejorar la **productividad**, también puede crear **desequilibrios** en el mercado laboral si no se gestionan adecuadamente.

En contraste, los países emergentes, como **Brasil** y **Argentina**, enfrentan mayores desafíos en la integración de la IA debido a la falta de **inversión en I+D**, una infraestructura tecnológica limitada y una fuerza laboral que no está suficientemente capacitada para adaptarse a los cambios impulsados por la automatización. Aunque algunos sectores, como la **agroindustria** y la **manufactura**, han comenzado a adoptar tecnologías basadas en IA, el impacto en la **fuerza laboral** ha sido menos positivo. Los empleos creados por la IA en estos sectores han sido **limitados** y de **baja calidad**, ya que la automatización ha desplazado mayormente los empleos no cualificados sin crear nuevas oportunidades en áreas de alta tecnología (Georgieva, 2024).

Otro hallazgo relevante es que, a pesar de la adopción de la IA en sectores clave, la **desigualdad económica** ha aumentado en los países emergentes. En **Brasil** y **Argentina**, la adopción de la IA no ha logrado mitigar las disparidades en el mercado laboral. El **desempleo estructural** ha aumentado, ya que los trabajadores no cualificados, que conforman la mayoría de la fuerza laboral en estos países, se han visto desplazados por la automatización. Esto resalta una de las principales preocupaciones de la IA: su capacidad para **agravar la desigualdad económica**, especialmente cuando no se implementan políticas de **recalificación** o **formación profesional** (Bryson, 2023).

En países como Estados Unidos y Alemania, los gobiernos han implementado **políticas públicas** que favorecen la **capacitación continua** de la fuerza laboral, lo que ha ayudado a mitigar algunos de los efectos negativos de la automatización. Las políticas educativas y

de formación técnica en **habilidades digitales** han sido esenciales para garantizar que los trabajadores puedan adaptarse a los nuevos roles generados por la IA. Sin embargo, en los países emergentes, como **Brasil** y **Argentina**, las políticas de **formación y reciclaje profesional** han sido insuficientes, lo que ha dejado a muchos trabajadores sin las habilidades necesarias para aprovechar las nuevas oportunidades que la IA podría generar (FasterCapital, 2024).

Es importante destacar que la **IA** no solo afecta a los trabajadores no cualificados, sino que también tiene implicaciones en los trabajos de **alta cualificación**. En países desarrollados, como **Estados Unidos** y **Alemania**, la IA ha permitido la creación de nuevos empleos en sectores avanzados, como la **ciberseguridad**, el **análisis de datos** y la **inteligencia artificial aplicada a la medicina**. Sin embargo, en los países emergentes, la falta de infraestructura educativa en estas áreas impide que la fuerza laboral aproveche estas oportunidades, limitando su capacidad para beneficiarse de los nuevos sectores económicos impulsados por la IA (Georgieva, 2024).

El **efecto de la IA en la fuerza laboral** también se ve influenciado por el nivel de **digitalización** de la economía de cada país. En **Estados Unidos** y **Alemania**, la **transformación digital** ya está en marcha en sectores como el **comercio electrónico**, la **automoción** y la **manufactura avanzada**, lo que permite una transición más suave hacia la automatización. En cambio, en países como **Argentina** y **Brasil**, la **digitalización** está comenzando, pero a un ritmo mucho más lento, lo que genera **resistencia al cambio** y limita las oportunidades de los trabajadores para mejorar sus condiciones laborales.

La **educación superior** también juega un papel fundamental en la adopción de la IA. En los países desarrollados, la **formación académica** en áreas como la **inteligencia artificial**, la **ciencia de datos** y la **robótica** ha proporcionado a la fuerza laboral las habilidades necesarias para adaptarse a los avances tecnológicos. En contraste, en los países emergentes, los sistemas educativos no han evolucionado al mismo ritmo que la tecnología, lo que crea una **brecha de habilidades** significativa. Esto resalta la importancia de implementar políticas educativas que fomenten la **adopción de habilidades digitales** desde una edad temprana, especialmente en los países emergentes.

La **inversión extranjera directa (IED)** también tiene un papel crucial en la implementación de la IA. En países desarrollados como **Estados Unidos** y **Alemania**, la IED ha sido un motor para la creación de empleos en sectores de alta tecnología. Las empresas extranjeras han traído consigo **nuevas tecnologías** que han contribuido al **desarrollo económico** y la **creación de empleos de alta cualificación**. En los países emergentes, la IED ha sido menos significativa en términos de impacto directo en la fuerza laboral, ya que la falta de infraestructura y de políticas públicas adecuadas limita la capacidad de estos países para aprovechar completamente las oportunidades generadas por la inversión tecnológica (FasterCapital, 2024).

Finalmente, los resultados sugieren que el **efecto de la IA sobre la fuerza laboral** será **heterogéneo** dependiendo de las **condiciones socioeconómicas** de cada país. Mientras que

los países desarrollados tienen una base más sólida para adaptarse a los cambios impulsados por la IA, los países emergentes enfrentan **desafíos adicionales**, como la **desigualdad económica**, la **falta de infraestructura tecnológica** y la **escasa preparación de la fuerza laboral**. Esto hace que los países emergentes, como **Argentina** y **Brasil**, necesiten adoptar políticas más agresivas en **educación**, **capacitación** y **reforma estructural** para aprovechar los beneficios de la IA y evitar que la automatización agrave la desigualdad (Cazzaniga et al., 2024).

## Conclusiones

En conclusión, el impacto de la **inteligencia artificial (IA)** en la **fuerza laboral** de los países desarrollados y emergentes presenta **diferencias significativas** en términos de sus efectos sobre el empleo y la **productividad**. Los países desarrollados, como **Estados Unidos** y **Alemania**, han logrado **aprovechar la IA** de manera eficaz, mejorando la productividad y creando nuevos empleos en sectores tecnológicos avanzados. Esto se debe a su **inversión constante en I+D**, una **infraestructura tecnológica robusta** y políticas educativas que fomentan la **capacitación digital**. Sin embargo, la automatización ha provocado la **desaparición de trabajos repetitivos**, lo que plantea desafíos en términos de **desplazamiento laboral** y **recalificación**.

Por otro lado, en los países emergentes, como **Brasil** y **Argentina**, el impacto de la IA ha sido más **limitado**. A pesar de algunos avances en sectores como la **agroindustria** y la **manufactura**, los desafíos son mayores. La **falta de infraestructura tecnológica**, la **escasa inversión en I+D** y la **desventaja en habilidades digitales** han dificultado la adopción efectiva de la IA, lo que ha resultado en **desempleo estructural** y una **mayor desigualdad económica**. La automatización ha desplazado empleos en sectores menos cualificados, sin generar suficientes oportunidades en áreas tecnológicas avanzadas.

Los resultados de esta investigación también resaltan la importancia de las **políticas públicas** en la adopción de la IA. En los países desarrollados, las **políticas de inversión en educación y capacitación** han sido clave para mitigar los efectos negativos de la automatización, mientras que en los países emergentes, estas políticas aún son insuficientes para preparar a la fuerza laboral para los cambios impulsados por la IA. La **formación digital** es un factor crucial para asegurar que los trabajadores puedan adaptarse a la **revolución tecnológica** y aprovechar las nuevas oportunidades que la IA puede ofrecer.

Un aspecto crítico para los países emergentes es la **necesidad de políticas de recalificación**. Mientras que en países desarrollados como Estados Unidos y Alemania, la fuerza laboral ha tenido más acceso a formación en **habilidades digitales** y **tecnologías avanzadas**, en Brasil y Argentina, la **falta de inversión en programas educativos** ha dejado a muchos trabajadores sin la capacidad de adaptarse a los nuevos empleos creados por la IA. Esto subraya la importancia de **invertir en la educación tecnológica** para preparar a la fuerza laboral para el futuro.

En resumen, los **países desarrollados** han logrado adaptarse de manera más exitosa a los avances de la IA, impulsando el crecimiento económico y la productividad. Sin embargo, los **países emergentes** enfrentan desafíos significativos, principalmente debido a la **falta de infraestructura** tecnológica, la **desigualdad educativa** y la **carencia de programas de recalcificación**. Para que los países emergentes puedan aprovechar los beneficios de la IA, es esencial que implementen políticas públicas centradas en la **educación tecnológica** y la **formación continua**, lo que les permitirá enfrentar los desafíos del futuro laboral.

## Bibliografía

- Bryson, J. (2023). *The future of work and artificial intelligence: Opportunities and challenges*. Journal of Technology and Innovation, 22(3), 45-67.
- Cazzaniga, M., Jaumotte, F., Li, L., Melina, J., Mendes, M., Panton, A., Pizzanelli, C., & Rockall, E. (2024). *Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work*. [Archivo PDF]. <https://acortar.link/rN9Kng>
- Georgieva, K. (2024). *The impact of artificial intelligence on employment and inequality*. IMF Blog. <https://www.imf.org>
- FasterCapital. (2024). *Artificial Intelligence and Its Economic Impact*. <https://www.fastercapital.com>
- Banco Mundial. (2022). PIB per cápita (\$ a precios internacionales actuales) - Argentina. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.PP.CD?locations=AR>
- Banco Mundial. (2022). PIB per cápita (US\$ a precios actuales) - Brasil. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=BR>
- Banco Mundial. (2022). PIB per cápita (US\$ a precios actuales) - Alemania. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=DE>
- Banco Mundial. (2022). PIB per cápita (US\$ a precios actuales) - Estados Unidos. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=US>
- Cazzaniga, M., Jaumotte, F., Li, L., Melina, J., Mendes, M., Panton, A., Pizzanelli, C., & Rockall, E. (2024). *Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work*. [Archivo PDF]. <https://acortar.link/rN9Kng>
- Georgieva, K. (2024). *The impact of artificial intelligence on employment and inequality*. IMF Blog. <https://www.imf.org>