

SOCIEDAD SUSTENTABLE BASADA EN TECNOLOGIAS INTELIGENTES EN BRASIL



NICOLAS ALEJANDRO TIUSO MURILLO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE NEGOCIOS INTERNACIONALES  
VILLAVICENCIO  
2023

Sociedad sustentable basada en tecnologías inteligentes en Brasil

SOCIEDAD SUSTENTABLE BASADA EN TECNOLOGIAS INTELIGENTES EN BRASIL

NICOLAS ALEJANDRO TIUSO MURILLO

Artículo de investigación presentado como requisito para optar al título de profesional en  
Negocios Internacionales

Asesor

Juan Felipe González Díaz

Docente de negocios internacionales

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE NEGOCIOS INTERNACIONALES  
VILLAVICENCIO

**Autoridades Académicas**

**FRAY JOSE GABRIEL MESA ANGULO, O. P.**

Rector General

**P. EDUARDO GONZÁLES GIL, O. P.**

Vicerrector Académico General

**P. JOSE ANTONIO BALAGUERA CEPEDA, O. P.**

Rector Sede Villavicencio

**FRAY RODRIGO GARCIA JARA, O. P.**

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

**MG. JULIETH ANDREA SIERRA TOBON**

Secretaria de División Sede Villavicencio

**MG. JAVIER HUMBERTO TRILLOS CELIS**

Decano de la Facultad

## **Sociedad sustentable basada en tecnologías inteligentes en Brasil**

### **Resumen**

Este artículo de investigación se realizó con el motivo de trabajo de grado donde se da a entender cómo son usadas las tecnologías inteligentes para así formar una sociedad sustentable como en este caso la de Brasil. En el viaje realizado en el año 2022 gracias a la misión académica a río de janeiro como ciudad de destino por parte de la facultad de negocios internacionales se pudo evidenciar mediante universidades muy prestigiosas como la Universidad Pontificia de Río de janeiro la cual se tomará de ejemplo por el motivo que se recibió una conferencia sobre marketing digital en cual se habló también de un tema que se está viendo como oportunidad en Brasil llamado tecnologías inteligentes.

Códigos JEL: O15, O30, O40, O54

***Palabras Clave:*** Tecnologías inteligentes, IoT, Brasil, sostenibilidad, sociedad sustentable

### **Abstract**

This research article was carried out for the purpose of degree work where it is understood how intelligent technologies are used to form a sustainable society like in this case that of Brazil. In the trip made in 2022 thanks to the academic mission to Rio de Janeiro as a destination city by the international business faculty, it was evident through very prestigious universities such as the Pontifical University of Rio de Janeiro, which will be taken as an example. For this reason, a conference on digital marketing was received in which a topic that is being seen as an opportunity in Brazil called intelligent technologies was also discussed.

***Key words:*** Smart technologies, IoT, Brazil, sustainability, sustainable society

## **Metodología**

Se realizará una búsqueda sobre la política, economía y de la historia del proceso en las tecnologías inteligentes de Brasil en los últimos años. se llevará a cabo una serie de estadísticas sencillas para ofrecer una visión cuantitativa de la evolución de las tecnologías inteligentes en Brasil en los últimos años. Estos análisis incluirán la representación visual de tendencias temporales mediante gráficos de líneas o barras para mostrar cómo ha variado la adopción de tecnologías inteligentes con el tiempo.

## **Introducción**

En un mundo cada vez más interconectado y orientado hacia la sostenibilidad, el papel de las tecnologías inteligentes se ha vuelto fundamental en la transformación de las sociedades. En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo explorar cómo Brasil ha adoptado y aplicado tecnologías inteligentes para forjar una sociedad sustentable en las últimas décadas. A través de una investigación exhaustiva, este estudio busca arrojar luz sobre el impacto de estas tecnologías en la economía, el medio ambiente y la sociedad brasileña en general.

El punto de partida para este análisis se encuentra en una misión académica realizada en el año 2022 en Río de Janeiro, Brasil, como parte de un programa de grado de la Facultad de Negocios Internacionales. Durante este viaje, se estableció una conexión con prestigiosas instituciones educativas, siendo la Universidad Pontificia de Río de Janeiro un caso ejemplar. En esta institución, se recibió una conferencia reveladora sobre marketing digital que puso de manifiesto el enfoque creciente en Brasil hacia las tecnologías inteligentes y su papel en la construcción de una economía y sociedad sostenible.

La metodología empleada en este estudio implica una profunda investigación en áreas clave, como la política, la economía y la historia de los negocios inteligentes en Brasil durante las últimas dos décadas. A través de este enfoque, se pretende proporcionar una visión completa de cómo estas tecnologías han evolucionado y cómo han influido en el país.

Los resultados preliminares de esta investigación destacan el impacto positivo de las tecnologías inteligentes en múltiples aspectos de la economía brasileña. En particular, se ha

## Sociedad sustentable basada en tecnologías inteligentes en Brasil

observado que estas tecnologías contribuyen de manera significativa al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), al tiempo que fomentan el desarrollo económico, social y ambiental del país. Además, generan empleo, ingresos, innovación, competitividad, inclusión y sostenibilidad, lo que contribuye a superar desafíos persistentes como la baja productividad, la desigualdad, la pobreza, la corrupción, la violencia, la contaminación y la crisis climática.

### **Objetivos específicos de investigación**

1. Evaluar el impacto económico de las tecnologías inteligentes en Brasil en términos de crecimiento de las tecnologías inteligentes en el PIB, generación de empleo e innovación empresarial acorde a las tecnologías inteligentes.

2. Analizar la forma en la que la implementación de tecnologías inteligentes ha contribuido a abordar desafíos sociales, tales como: la desigualdad, la pobreza y la inclusión en la sociedad brasileña acorde a las tecnologías inteligentes.

3. Mostrar que políticas ha hecho el gobierno brasileño en favor de una sociedad más sustentable basada en tecnologías inteligentes.

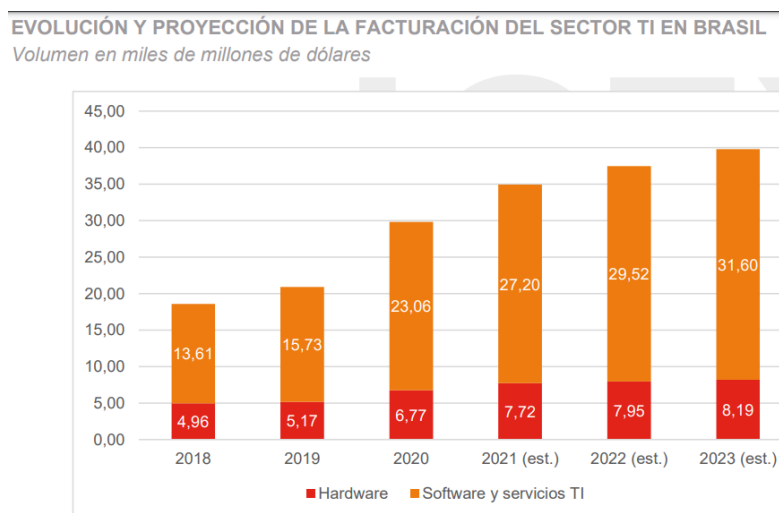
### **Resultados**

#### **Objetivo 1.**

Crecimiento del PIB:

Las tecnologías inteligentes, como la inteligencia artificial (IA), la automatización, el Internet de las cosas (IoT) y la robótica, tienen el potencial de impulsar el crecimiento económico en Brasil. Estas tecnologías pueden aumentar la eficiencia de la producción y mejorar la toma de decisiones en diversas industrias, desde la agricultura hasta la manufactura y los servicios.

Tabla 1. EVOLUCIÓN Y PROYECCIÓN DE LA FACTURACIÓN DEL SECTOR TI EN BRASIL



Fuente: ICEX, 2022

Además, este crecimiento del PIB se relaciona con el aumento de la facturación del sector de las tecnologías inteligentes, como se aprecia en la tabla 1, la facturación del sector TI, pasó de 15,8 mil millones de dólar es en 2018 a 40 mil millones en 2023. Significando un aumento del 166% en solo cinco años de los ingresos de este sector.

A continuación, se mencionarán cuáles son los sectores donde más se ha invertido en TI en Brasil según la consultora española ICEX (2022) y el banco Mundial (2023):

En el sector agrícola, la adopción de tecnologías inteligentes puede mejorar la productividad, reducir los costos y aumentar la calidad de los productos, lo que contribuye al crecimiento del PIB a través de la exportación de productos agrícolas.

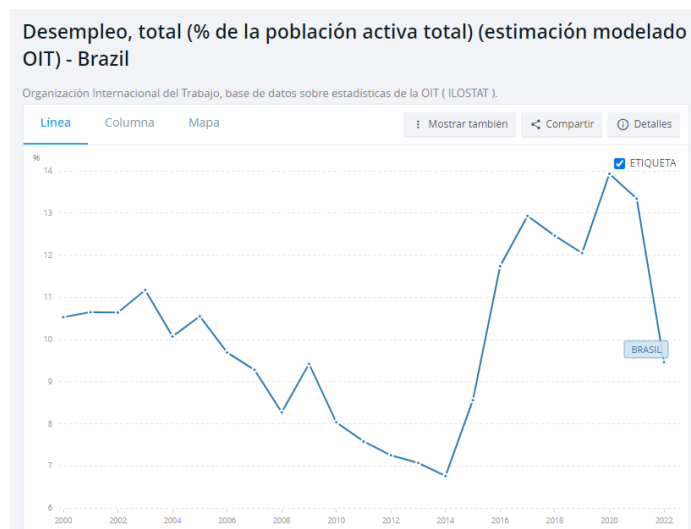
En la industria manufacturera, la automatización y la robótica pueden aumentar la producción y la calidad de los productos, lo que podría impulsar el crecimiento económico.

En el sector de servicios, la IA y el aprendizaje automático pueden mejorar la eficiencia en áreas como la atención al cliente, la atención médica y la gestión de recursos (Rico, 2020).

## Sociedad sustentable basada en tecnologías inteligentes en Brasil

Generación de empleo:

Tabla 2. Tasa de desempleo en Brasil



Fuente: Banco Mundial (2023)

La adopción de tecnologías inteligentes también puede afectar la generación de empleo en Brasil de varias maneras.

Como se puede apreciar en la tabla 2, el desempleo cayó en los primeros 14 años del siglo XXI pasando del 10,5% para el año 2000 hasta un 6,8% para el año 2014. Sin embargo, tras la crisis política y económica que vivió Brasil por el caso de Dilma Ruself, en conjunto con la caída de los precios de las commodities como el petróleo o la soya causo que el desempleo se disparara hasta un 12,9% para el 2018, y llego a empeorar hasta un 14% en el 2020 por la pandemia del COVID-19, para el año 2022 bajo hasta un 9,5%.

Para ello se explicará como las tecnologías sustentables ayudaron o impactaron en el desempleo de Brasil según el Banco Mundial (2023) y el ministerio del trabajo de Brasil (2023):

- Por un lado, la automatización y la robótica pueden reemplazar ciertos trabajos en la manufactura y otros sectores, lo que podría tener un impacto negativo en la generación de empleo en esas áreas.

## Sociedad sustentable basada en tecnologías inteligentes en Brasil

- Por otro lado, la demanda de profesionales con habilidades en tecnologías inteligentes, como científicos de datos, ingenieros de software y expertos en IA, ha ido en aumento. Esto ha llevado a la creación de empleos en el sector de tecnología y la capacitación de una nueva fuerza laboral.
- También se observaron oportunidades para crear empleos en el sector de servicios, especialmente en los relacionados con la implementación y el mantenimiento de tecnologías inteligentes.

Innovación empresarial:

Tabla 3. Inversión extranjera directa en Brasil



Fuente: Banco Mundial (2023)

La adopción de tecnologías inteligentes ha estimulado la innovación en Brasil, con empresas que buscan aprovechar estas tecnologías para mejorar la eficiencia, la competitividad y la satisfacción del cliente. Los startups tecnológicos han surgido en sectores como la Fintech, la salud digital, la agricultura de precisión y la movilidad inteligente, lo que ha contribuido a la diversificación de la economía y la creación de oportunidades de negocio (Aya, 2023).

Para analizar el impacto de la inversión e innovación a las tecnologías inteligentes se tomó como indicador la del IED, ya que este permite conocer cuánto dinero ha venido del exterior para invertir en Brasil, especialmente en sus áreas más lucrativas que demandan de tecnologías inteligentes. Para principios de siglo era del 5% sufriendo una caída de hasta el 1,7% respecto al PIB, a partir de ese año tuvo un crecimiento acumulado llegando hasta un 4,8% para el año 2022.

## Sociedad sustentable basada en tecnologías inteligentes en Brasil

Es importante tener en cuenta que el impacto de las tecnologías inteligentes puede variar según la industria y la región de Brasil. Además, la adopción de estas tecnologías también plantea desafíos, como la necesidad de abordar las cuestiones de privacidad, seguridad cibernética y la brecha digital (Ávila, 2018).

Ejemplo de la innovación empresarial de Brasil respecto a otros países latinoamericanos lo tenemos en que para el año 2023 fue el país que más innovo en la región, como se puede apreciar en la siguiente gráfica.

Grafica 1. Brasil el país que más innovo en Latinoamérica en 2023



Fuente: STATISTA, 2023.

### Objetivo 2.

La implementación de tecnologías inteligentes ha tenido un impacto mixto en la dirección de abordar desafíos sociales como la desigualdad, la pobreza y la inclusión en la sociedad brasileña. Aquí se presentan algunas de las formas en que estas tecnologías han influido en estos desafíos:

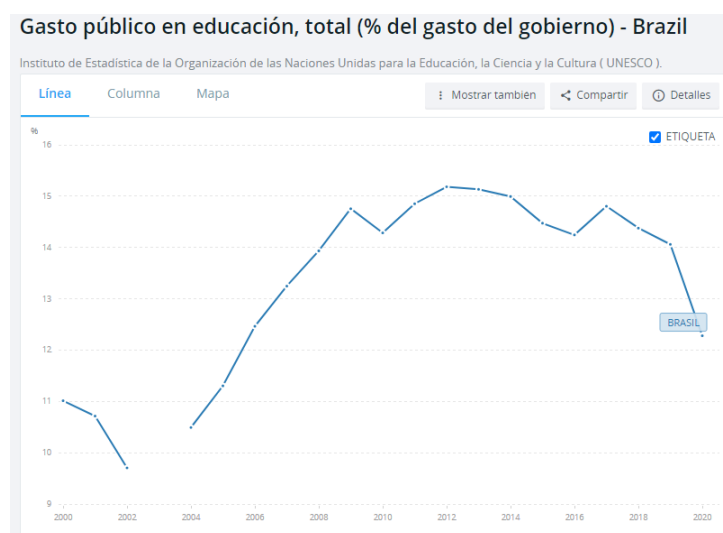
1. Acceso a la Educación: Las tecnologías inteligentes han permitido el acceso a la educación en zonas remotas de Brasil a través de la educación en línea y la capacitación a distancia. Esto ha ayudado a personas que de otro modo no tendrían acceso a la educación formal a adquirir conocimientos y habilidades. Sin embargo, la falta de acceso a dispositivos y conectividad

## Sociedad sustentable basada en tecnologías inteligentes en Brasil

adecuada sigue siendo un problema, lo que acentúa la brecha digital y la desigualdad en el acceso a la educación (Calvente, 2007).

Como se aprecia en la tabla 4, el nivel de inversión en educación en Brasil creció de un 10,5% para el año 2004 hasta un 15,2% para el 2013. A partir de ese año bajo poco a poco pero no bajando del 13% como lo fue en el año 2020.

Tabla 4. Gasto público en educación (% PIB)

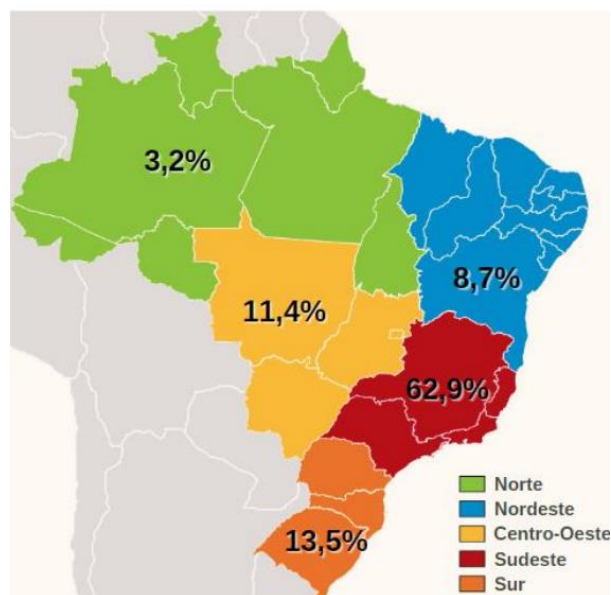


Fuente: Banco Mundial (2023)

2. Inclusión Financiera: La tecnología ha facilitado la inclusión financiera de poblaciones marginadas en Brasil a través de servicios de banca móvil y Fintech. Esto ha permitido a las personas sin acceso a servicios bancarios tradicionales ahorrar, realizar transacciones y acceder a crédito, lo que puede ayudar a reducir la pobreza y fomentar la inclusión económica (Colmenares, 2023).

3. Mercado Laboral: Las tecnologías inteligentes han creado oportunidades de empleo en el sector tecnológico y de la información, lo que beneficia a personas con habilidades técnicas. Sin embargo, la automatización también ha planteado la preocupación de que ciertos trabajadores, especialmente aquellos en sectores menos cualificados, puedan perder sus empleos, lo que podría exacerbar la desigualdad y la pobreza.

Grafica 2. DISTRIBUCIÓN REGIONAL DEL MERCADO BRASILEÑO DE TI



Fuente: ICEX, 2022

Como se puede apreciar en la gráfica 2, la mayor parte de las inversiones y empresas que ofrecen trabajos en el sector tecnológico y específicamente en las tecnologías inteligentes se encuentran en la región del sudeste (Minas Gerais, Sao Paulo, Rio de Janeiro y Espirito Santo) abarcando el 62,9% de todas las ofertas de empleo del sector en Brasil. Demostrando una gran concentración en las zonas más ricas de país, dejando marginado las regiones más pobres como el norte y nordeste de Brasil con solo el 11,9% de las ofertas de empleo en TI.

4. Atención Médica: La telemedicina y la inteligencia artificial en la atención médica han mejorado el acceso a servicios de salud en áreas remotas de Brasil. Esto es importante para la inclusión de comunidades rurales que, de otro modo, tendrían dificultades para acceder a atención médica de calidad. Sin embargo, la brecha digital y las limitaciones de acceso a la atención médica siguen siendo desafíos.

5. Seguridad Pública: Las tecnologías inteligentes, como la vigilancia por video y la analítica de datos, han contribuido a mejorar la seguridad en algunas ciudades de Brasil. Esto puede ayudar a reducir la violencia y aumentar la inclusión al crear entornos más seguros. Sin embargo,

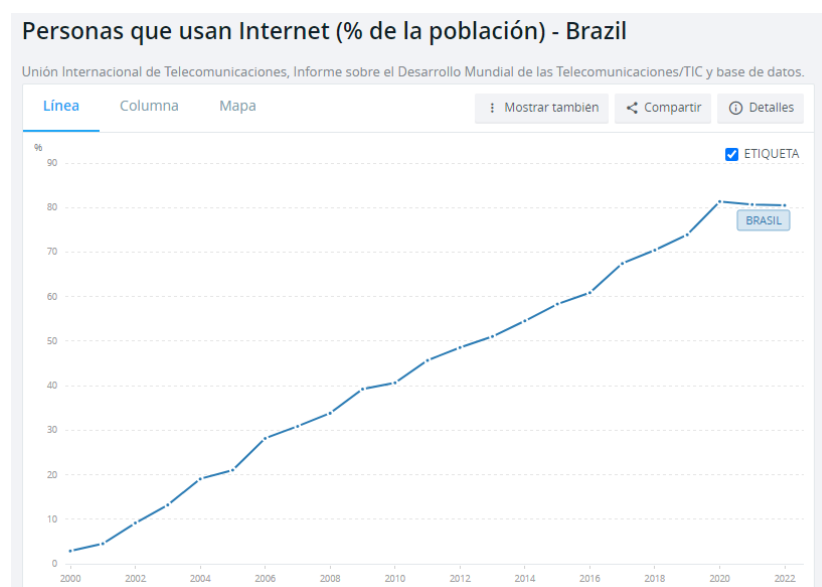
## Sociedad sustentable basada en tecnologías inteligentes en Brasil

también plantea preocupaciones sobre la privacidad y el uso indebido de la tecnología en la vigilancia (Toledo, 2003).

6. Desigualdad Digital: La desigualdad en el acceso a la tecnología sigue siendo un desafío significativo en Brasil. Aquellos que no tienen acceso a Internet o dispositivos inteligentes quedan excluidos de los beneficios de estas tecnologías, lo que aumenta la brecha entre los que pueden aprovechar las oportunidades y los que no.

Como se puede apreciar en la gráfica, desde inicios de milenio la población brasileña paso de usar menos del 5% el internet hasta llegar a un 90% en todo el país.

Tabla 5. Personas que usan internet (% población) Brasil



Fuente: Banco Mundial (2023)

En resumen, si bien las tecnologías inteligentes tienen el potencial de abordar desafíos sociales en Brasil, como la desigualdad, la pobreza y la inclusión, su impacto depende en gran medida de la equidad en el acceso y de la implementación de políticas públicas adecuadas. Para maximizar los beneficios sociales de estas tecnologías, es esencial abordar la brecha digital, fomentar la educación en tecnología y garantizar que la implementación sea inclusiva y ética.

### **Objetivo 3.**

El gobierno brasileño ha implementado diversas políticas y programas destinados a promover una sociedad más sustentable basada en tecnologías inteligentes en varias áreas, como la agricultura, la energía y la movilidad. A continuación, se presentan algunos ejemplos de estas políticas:

1. Plan Nacional de Internet de las Cosas (IoT): El gobierno brasileño lanzó el Plan Nacional de IoT con el objetivo de fomentar el desarrollo y la adopción de tecnologías de IoT en el país. Esto incluye la promoción de la investigación y la innovación en IoT, así como la creación de un marco regulatorio favorable. La IoT se ha utilizado en agricultura de precisión, ciudades inteligentes y otras áreas para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad (Toledo, 2002).

2. Programa de Energía Limpia: Brasil ha sido un líder en la producción de energía renovable, particularmente en la generación hidroeléctrica y biocombustibles. El gobierno ha implementado políticas para fomentar la inversión en energías limpias, como la energía eólica y solar. Esto contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y promueve la sostenibilidad energética.

3. Incentivos a la Movilidad Sostenible: En ciudades como São Paulo y Río de Janeiro, se han implementado programas de movilidad sostenible que incluyen la promoción del uso de bicicletas, la expansión de sistemas de transporte público eficiente y la adopción de vehículos eléctricos. Estos esfuerzos buscan reducir la congestión y la contaminación del aire.

4. Programa de Agricultura de Precisión: Brasil es uno de los principales productores agrícolas del mundo, y el gobierno ha promovido la adopción de tecnologías de agricultura de precisión, como sistemas de riego inteligentes y monitoreo remoto de cultivos. Esto no solo aumenta la eficiencia agrícola, sino que también reduce el uso de recursos y la contaminación.

5. Política de Datos Abiertos: El gobierno brasileño ha adoptado políticas de datos abiertos que promueven la transparencia y el acceso a la información gubernamental. Esto permite que los

## Sociedad sustentable basada en tecnologías inteligentes en Brasil

ciudadanos y las empresas utilicen datos para desarrollar soluciones inteligentes en áreas como la salud, la educación y la gestión de recursos naturales (Bria, 2020).

6. Desarrollo de Ciudades Inteligentes: Varias ciudades brasileñas han lanzado iniciativas para convertirse en ciudades inteligentes. Estos programas incluyen la implementación de tecnologías inteligentes para mejorar la gestión del tráfico, la recolección de residuos, la seguridad pública y la eficiencia energética.

7. Economía Digital: Brasil ha implementado políticas para fomentar la economía digital, incluyendo promoción de startups tecnológicas y la inversión en investigación y desarrollo. Esto ha contribuido a la creación de empleos en el sector tecnológico y al crecimiento económico.

### **Conclusiones**

En conclusión, el impacto de las tecnologías inteligentes en Brasil abarca múltiples dimensiones económicas y empresariales. Estas tecnologías, que incluyen la inteligencia artificial, la automatización, el Internet de las cosas y la robótica, tienen el potencial de impulsar el crecimiento económico en el país. En la agricultura, por ejemplo, mejoran la productividad y la calidad de los productos, lo que beneficia la exportación y el PIB. En la industria manufacturera, la automatización y la robótica aumentan la producción y la calidad de los productos, lo que puede impulsar el crecimiento económico. En el sector de servicios, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático mejoran la eficiencia en áreas clave.

Además, estas tecnologías influyen en la generación de empleo de manera compleja. Mientras que la automatización puede reemplazar ciertos trabajos, la demanda de profesionales con habilidades en tecnologías inteligentes ha ido en aumento, lo que ha impulsado la creación de empleos en el sector tecnológico y la capacitación de una nueva fuerza laboral. También se han observado oportunidades de empleo en el sector de servicios, especialmente en aquellos relacionados con la implementación y el mantenimiento de tecnologías inteligentes (Bustillo-García, 2008).

Las políticas orientadas a promover tecnologías inteligentes para sociedades sustentables muestran un compromiso gubernamental en la dirección correcta. Estas políticas abarcan áreas,

## Sociedad sustentable basada en tecnologías inteligentes en Brasil

como agricultura, energía, movilidad y datos abiertos, para mejorar la eficiencia, reducir la huella ambiental y aumentar la calidad de vida de los ciudadanos.

Si bien estas políticas tienen el potencial de impulsar la sostenibilidad y el crecimiento económico, enfrentan desafíos, como la equidad en el acceso y la necesidad de inversiones en infraestructura y capacitación. La gestión de datos y la privacidad son preocupaciones críticas, y la adaptación continua es esencial para mantener el impulso hacia una sociedad más sustentable.

Por último, la innovación empresarial se ha visto estimulada, con el surgimiento de startups tecnológicas en diversos sectores. Esto ha contribuido a la diversificación de la economía y a la creación de nuevas oportunidades de negocio.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que el impacto varía según la industria y la región, y la adopción de estas tecnologías plantea desafíos significativos, como la privacidad, la seguridad cibernética y la necesidad de abordar la brecha digital. En general, el impacto económico y empresarial de las tecnologías inteligentes en Brasil es positivo, pero requiere una gestión y adaptación continua para maximizar sus beneficios y minimizar los riesgos.

### Referencias bibliográficas

- Ávila, P. Z. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula rasa*, (28), 409-423.
- Astier, M., Masera, O. R., & Galván-Miyoshi, Y. (2008). *Evaluación de sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional* (No. Sirsi) i9788461256419). Valencia: SEAE.
- Tiuso Murillo, J. S. (2023). *Sociedad sustentable basada en tecnologías inteligentes en Brasil* (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás).
- Banco Mundial (2023). PIB (UMN a precios constantes) - Brazil <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KN?end=2022&locations=BR&start=2001>
- Bria, F., & Morozov, E. (2020). *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. Ubu Editora.
- Bustillo-García, L., & Martínez-Dávila, J. P. (2008). Los enfoques del desarrollo sustentable. *Interciencia*, 33(5), 389-395.
- Calvente, A. (2007). *El concepto moderno de sustentabilidad* (pp. 1-3). UAIS-SDS-100-002). Buenos Aires.

## Sociedad sustentable basada en tecnologías inteligentes en Brasil

- Colmenares Sánchez, O. E. (2023). Tecnologías inteligentes como estrategia sostenible para disminuir la huella de carbono asociada a los altos consumos energéticos en los sistemas de alumbrado público de Colombia.
- Fernández Güell, J. M. (2015). Ciudades inteligentes: la mitificación de las nuevas tecnologías como respuesta a los retos de las ciudades contemporáneas. *Economía industrial*, (395), 17-28.
- Rico Bautista, D., Maestre, G. P., & Guerrero, C. D. (2020). Caracterización de la situación actual de las tecnologías inteligentes para una Universidad inteligente en Colombia/Latinoamérica.
- Toledo, V. M. (2002). La sociedad sustentable: una filosofía política para el nuevo milenio. *Instituto de Ecología, UNAM, México*.
- Toledo, V. M. (2003). *Ecología, espiritualidad y conocimiento de la sociedad del riesgo a la sociedad sustentable*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.