

Artículo original

Transformación digital como factor de cambio de la matriz productiva de Ecuador

Digital Transformation as a Factor of Change in Ecuador's Productive Matrix

Dania Onora de León Nazareno¹* <https://orcid.org/0009-006-1098-472X>

¹ Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana. Quito. Ecuador.

* Autor para la correspondencia: dleon@cancilleria.gob.ec

RESUMEN

En el contexto actual, la transformación digital se ha convertido en un factor fundamental para el cambio de la matriz productiva en Ecuador. Esto se debe a que el mundo está siendo cada vez más digital y las empresas necesitan adaptarse a esta nueva realidad para seguir siendo competitivas en el mercado nacional e internacional. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos del gobierno ecuatoriano por impulsar la transformación digital, todavía existen obstáculos que limitan su implementación de manera eficiente y efectiva. Uno de ellos es el insuficiente conocimiento sobre el tema y sobre sus beneficios para la práctica social. Muchas empresas todavía no han adoptado las tecnologías digitales en sus procesos y actividades. Por otro lado, existen barreras como la falta de acceso a internet en algunas zonas rurales y la falta de capacitación y formación en habilidades digitales. El objetivo de este estudio es ofrecer un análisis de los niveles de interdependencia intersectorial en el contexto de la matriz productiva de Ecuador, identificando los principales desafíos, fortalezas y oportunidades. De esta manera se podrán proponer recomendaciones para la integración efectiva con la transformación digital. La metodología consistió en revisar la literatura sobre la transformación digital y su integración a la matriz productiva de Ecuador. También se recopiló información de estudios y datos estadísticos sobre la adopción de tecnologías digitales en el país.

Palabras clave: cambio, digitalización, Ecuador, matriz productiva, transformación digital.

ABSTRACT

In the current context, digital transformation has become a key factor for changing the productive matrix in Ecuador. This is because the world is becoming increasingly digital and companies need to adapt to this new reality to remain competitive in the domestic and international markets. However, despite the Ecuadorian government's efforts to promote digital transformation, there are still obstacles that limit its efficient and effective implementation. One of those obstacles is the insufficient knowledge about the subject and about its benefits for social practice. Many companies have not yet adopted digital technologies in their processes and activities. On the other hand, there are barriers such as the lack of access to the internet in some rural areas and the lack of training and skills in digital skills. The objective of this study is to offer an analysis of the levels of intersectoral interdependence in the context of Ecuador's productive matrix, identifying the main challenges, strengths and opportunities. In this way, recommendations can be proposed for effective integration with digital transformation. The methodology consisted of reviewing the literature on digital transformation and its integration into Ecuador's productive matrix. Information was also collected from studies and statistical data on the adoption of digital technologies in the country.

Keywords: *change, digitization, Ecuador, production matrix, digital transformation.*

Recibido: 20/12/23

Aceptado: 15/2/24

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la transformación digital se ha convertido en una necesidad imperante para el desarrollo y competitividad de los países en el ámbito global. Ecuador no ha sido ajeno a esta realidad y ha empezado a incursionar en el proceso de digitalización de su economía y sociedad. Aquí este proceso ha tomado relevancia debido a la necesidad de diversificar la matriz productiva y buscar nuevas formas de generar valor en la economía.

La transformación digital en Ecuador se encuentra en una etapa inicial, pero con gran potencial de desarrollo (Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, 2022a). Se han

implementado varias iniciativas tecnológicas y de digitalización para mejorar la competitividad y promover la innovación, como el Programa Nacional de Innovación y Emprendimiento Tecnológico (PINTEC), el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV) y la Ley de Fomento para la Investigación y Desarrollo Tecnológico. Esta última legislación contribuyó a un aumento del 24 % en la inversión privada en investigación y desarrollo entre 2012 y 2018 (Centro de Investigación y Promoción del Desarrollo, 2019).

Esta transformación digital avanza a un ritmo lento debido a diversos obstáculos que es necesario superar. Uno de los principales desafíos es la brecha en infraestructura digital. La conectividad es limitada, con solo un 54 % de los hogares con acceso a internet fijo (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2023). La cobertura 4G móvil alcanza al 87 %, pero con velocidades deficientes en áreas rurales (LEXIS, 2023). Además, el 57 % de las parroquias rurales no tiene internet (CORDICOM, 2023) y la inversión en infraestructura digital es inferior al 1 % del PIB, por debajo del promedio regional (CEPAL, 2023).

Otro reto importante es la resistencia al cambio. La cultura empresarial tradicional dificulta la adopción de tecnologías digitales, por lo que se requiere un cambio cultural hacia la innovación y apertura a nuevas tecnologías (Juarez, 2023; Andrade y Pérez, 2024). Asimismo, la falta de un marco regulatorio y políticas públicas claras retrasa la transformación digital en sectores estratégicos (Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2023). Se precisa una regulación que incentive la inversión en infraestructura digital y fomente la innovación (Bruque, 2023).

Por otro lado, las habilidades digitales de la población son insuficientes, con solo un 58 % de ecuatorianos con competencias básicas. La oferta de formación no cubre la demanda actual (SENESCYT, 2023). El limitado acceso a tecnologías digitales de las mipymes, que representan el 95 % de empresas (Banco Mundial, 2023), es otro obstáculo. Se necesitan programas de apoyo para mejorar su competitividad digital (Ministerio de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2023).

Superar estos desafíos demanda un esfuerzo coordinado entre el Estado, empresas, academia y sociedad civil, con focos clave en inversión en infraestructura, políticas adecuadas, capacitación digital y apoyo a mipymes, para alcanzar un Ecuador digitalmente integrado y competitivo (Asobanca, 2023). Se evidencia la falta de una estrategia clara para implementar la transformación digital como factor de cambio de la matriz productiva en Ecuador (Ministerio de

Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2022b). Esto genera conflictos y contradicciones, y dificulta la integración efectiva de lo digital en la matriz productiva del país.

El objetivo de este estudio es analizar los niveles de interdependencia intersectorial en el contexto de la matriz productiva ecuatoriana e identificar desafíos, fortalezas y oportunidades. La idea central es que la transformación digital es clave para impulsar el cambio de la matriz productiva, pero su implementación requiere de una estrategia integral que asegure coherencia y alineación con los objetivos de desarrollo del Ecuador. Esto permitirá proponer recomendaciones para su integración efectiva.

El estudio de la transformación digital es de gran importancia para el cambio de la matriz productiva de Ecuador por varias razones. En primer lugar, la adopción de tecnologías digitales permite aumentar la eficiencia y productividad de las empresas. Automatizando procesos, gestionando de manera más eficiente los recursos y agilizando la toma de decisiones, se traduce en un crecimiento económico y competitividad en el mercado global.

La transformación digital abre nuevas oportunidades de negocio en sectores como el tecnológico, de servicios digitales y el e-commerce. Esto significa una diversificación de la economía y reducción de la dependencia de unos pocos sectores como el petróleo, banano y camarón (De León, 2023). También implica una apuesta por la innovación y desarrollo tecnológico. Esto fomenta la creación de nuevas empresas, generación de empleo cualificado y el impulso de la investigación y desarrollo en el país. Para competir en igualdad de condiciones en el mercado global, Ecuador necesita estar a la vanguardia tecnológica y adaptarse a las demandas del mercado.

La adopción de tecnologías digitales tiene un impacto directo en la mejora de la calidad de vida de la población (Banco Mundial, 2023). La digitalización de servicios públicos permite una atención más ágil y eficiente, el acceso a servicios digitales facilita la vida cotidiana de los ciudadanos, y la oferta de empleos tecnológicos proporciona oportunidades laborales mejor remuneradas y de mayor calidad. Solo a través de la adopción de tecnologías digitales se logrará una economía competitiva y sostenible, capaz de enfrentar los desafíos del siglo XXI.

MATRIZ PRODUCTIVA Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL: DOS TÉRMINOS QUE SE COMPLEMENTAN

La matriz productiva entendida como la estructura y diversificación de la producción de un país, desempeña un rol central en el desarrollo económico. Su diversificación fomenta el surgimiento de nuevos sectores, reduciendo la dependencia excesiva de una sola industria. Esto impulsa la creación de empleo, el surgimiento de nuevos mercados, la competitividad y la resiliencia frente a crisis (CEPAL, 2023). Por otro lado, la transformación digital consiste en la adopción de tecnologías como inteligencia artificial, *big data* y computación en la nube para optimizar procesos, ofrecer nuevos productos y mejorar la interacción con clientes.

La relación entre la matriz productiva y la transformación digital es clave en el desarrollo económico de un país (De León, 2023). La digitalización es un motor impulsor para la diversificación de la economía, ya que permite la creación de nuevas industrias digitales que no dependen de los recursos tradicionales. Estas nuevas industrias, como la tecnología de la información y la comunicación, la inteligencia artificial y el desarrollo de *software*, entre otras, generan oportunidades de empleo y contribuyen a incrementar la productividad y la competitividad del país.

La adopción de tecnologías digitales en sectores existentes como la manufactura y la agricultura impulsa su optimización y modernización. La implementación de técnicas de automatización, análisis de datos y monitoreo en tiempo real, por ejemplo, mejora la eficiencia y la calidad de los procesos productivos. Esto se traduce en una mayor producción, reducción de costos y mejora de la competitividad, tanto a nivel local como internacional.

Por otro lado, una economía diversificada facilita la adopción de tecnologías en los distintos sectores productivos. Al contar con una amplia variedad de industrias, hay una mayor demanda y necesidad de implementar soluciones digitales para optimizar los procesos en cada uno de estos sectores. Esto fomenta la innovación y la creación de nuevas tecnologías que se adapten a las necesidades específicas de cada actividad económica.

La relación entre la matriz productiva y la transformación digital es simbiótica, ya que la digitalización impulsa la diversificación de la economía a través de la creación de nuevas industrias digitales, mientras que una economía diversificada facilita la adopción de tecnologías en los distintos sectores. Ambos procesos se retroalimentan y contribuyen al desarrollo económico sostenible de un país (Banco Mundial, 2023).

Ejemplos de esta simbiosis virtuosa son múltiples. Por un lado, la automatización con robotización, *big data* y *machine learning* lleva a las fábricas a ser más eficientes y flexibles. Por otro, los sensores, drones e imágenes satelitales posibilitan una agricultura de precisión, reduciendo costos para el agricultor y optimizando el uso de recursos escasos como el agua. Asimismo, nuevos modelos económicos surgen gracias a la conectividad, como el comercio electrónico, los pagos digitales y las plataformas colaborativas.

Más allá de casos puntuales, la interrelación entre matrices productivas diversificadas y la transformación digital es un círculo virtuoso: la digitalización requiere de capital humano capacitado e infraestructura robusta para implementarse, recursos que provienen de economías complejas, con industrias maduras e interconectadas (De León, 2023). A su vez, estos sectores se potencian exponencialmente al incorporar soluciones digitales innovadoras.

La diversificación económica y la transformación digital son dos pilares fundamentales para el desarrollo sostenible y la reducción de las brechas sociales en los países. La diversificación económica implica reducir la dependencia de un único sector o industria, lo que hace que la economía sea más resiliente a los cambios externos y a las crisis. Al diversificar la economía, se generan nuevas fuentes de empleo y se fortalecen otros sectores, lo que a su vez aumenta la capacidad productiva del país. Esto resulta en un crecimiento económico más sólido y estable, y se reducen las brechas sociales al generar más oportunidades de empleo e ingresos para la población en general.

Por otro lado, la transformación digital es esencial para aprovechar las oportunidades que ofrecen las tecnologías del futuro. La digitalización de los procesos productivos y la adopción de tecnologías como el internet de las cosas, la inteligencia artificial y *big data* permiten aumentar la eficiencia y productividad de las empresas. Además, facilita la creación de nuevos modelos de negocios y la entrada a mercados globales, lo que impulsa el crecimiento económico.

La transformación digital también desempeña un papel importante en la reducción de las brechas sociales. Al promover una mayor inclusión digital, se democratiza el acceso a la información, la educación y los servicios básicos. Esto significa que más personas pueden acceder a oportunidades de aprendizaje y desarrollo, mejorar su calidad de vida y tener acceso a servicios básicos como la salud y la banca.

Es importante destacar que la diversificación económica y la transformación digital son procesos que deben ir de la mano; la primera genera las condiciones para que la segunda sea exitosa, al crear un entorno propicio para la innovación y el emprendimiento. Al mismo tiempo, la

transformación digital es un motor que impulsa la diversificación económica al generar nuevos sectores y oportunidades de negocio.

No obstante, la transformación digital no es automática. Se requiere adaptar las tecnologías a las necesidades locales, desarrollar capacidades en empresas y trabajadores, e implementar políticas que incentiven la infraestructura digital y la formación de habilidades (Banco Interamericano de Desarrollo, 2023). El hecho es que, la diversificación productiva y la adopción de tecnologías digitales son complementarias y esenciales para un desarrollo económico sostenible e inclusivo. Sin embargo, aún queda camino por recorrer y son varios los desafíos que un país como Ecuador debe superar para consolidar con éxito la diversificación productiva digital. En primer lugar, es necesario cerrar la brecha en el despliegue de redes de alta velocidad para garantizar que empresas y ciudadanos puedan acceder a las ventajas de la conectividad sin restricciones geográficas. Adicionalmente, se precisan programas de capacitación técnica enfocados a mejorar las competencias digitales, tanto de los trabajadores como de quienes emprenden e innovan. La meta es lograr que la digitalización permee todos los eslabones de las cadenas productivas tradicionales y emergentes.

Además de estas inversiones en capital humano y conectividad, es vital establecer incentivos fiscales y líneas de financiamiento especiales para impulsar la adopción de tecnologías digitales y la innovación dentro de la industria, los servicios y la manufactura. Así se consolidará un ecosistema propicio para la diversificación y se aprovechará el potencial ilimitado que ofrece la Cuarta Revolución Industrial.

MATRIZ PRODUCTIVA DE ECUADOR POR SECTORES: NIVELES DE INTERDEPENDENCIA

En términos generales, la economía de Ecuador se compone de tres sectores principales: primario, secundario y terciario. Durante el período de 2013-2017, el sector terciario representó el 44,5 % del PIB, con un promedio de crecimiento anual del 4,1 %. En el período de 2018-2022, la participación del sector terciario alcanzó el 45,9 % del PIB, con un crecimiento anual promedio del 3,5 % (Banco Central del Ecuador, 2023a).

Consecuentemente, la matriz productiva de Ecuador se ha ido terciarizando en la última década, con un aumento en la participación del sector servicios y una disminución en la participación del sector primario (Tabla 1)

Tabla 1. Matriz productiva de Ecuador: composición por sectores y nivel de interdependencia (Quinquenios 2013-2022).

Quinquenio	Sector	Participación promedio en el PIB (%)	Nivel de interdependencia
2013-2017	Primario	31,8	Alta: insumos para el sector secundario, alimentos para el sector terciario.
	Secundario	23,7	Alta: insumos del sector primario, demanda del sector terciario.
	Terciario	44,5	Alta: demanda de los sectores primario y secundario.
2018-2022	Primario	29,3	Alta: insumos para el sector secundario, alimentos para el sector terciario.
	Secundario	24,8	Alta: insumos del sector primario, demanda del sector terciario.
	Terciario	45,9	Alta: demanda de los sectores primario y secundario.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2023a).

El crecimiento del PIB per cápita impulsa el proceso de terciarización de la matriz productiva de Ecuador debido a que a medida que los ingresos de la población aumentan, se incrementa la demanda de servicios como comercio, turismo, finanzas y entretenimiento. El aumento de los ingresos permite a las personas acceder a una mayor variedad de servicios y actividades de ocio, lo que a su vez estimula el desarrollo de estos sectores económicos.

Por otro lado, los avances tecnológicos, como la automatización y la digitalización, también desempeñan un papel importante en este proceso. Estas nuevas tecnologías están desplazando empleos en el sector primario (agricultura) y en el sector secundario (manufactura), al permitir la sustitución de mano de obra por maquinaria y sistemas automatizados. Sin embargo, al mismo tiempo, la digitalización está generando nuevas oportunidades en el sector terciario, ya que se requiere personal especializado para manejar y desarrollar estas tecnologías. Por ejemplo, la

creación de plataformas digitales y aplicaciones móviles ha dado lugar a un aumento en la demanda de programadores y desarrolladores de *software*.

Además, el crecimiento de las ciudades también impulsa la terciarización de la matriz productiva. A medida que las ciudades se expanden y se concentra la población en áreas urbanas, aumenta la demanda de servicios como transporte, educación y salud. En las ciudades, las personas tienen acceso a una mayor variedad de servicios y se requiere una mayor infraestructura para satisfacer las necesidades de una población en crecimiento. Por ejemplo, el incremento de la población urbana ha llevado a la expansión del transporte público, la construcción de nuevas escuelas y hospitales, y la creación de empleos en sectores como el turismo y la hostelería.

El sector terciario es conocido por ser intensivo en mano de obra y, como resultado, puede contribuir en gran medida a la generación de empleo. Los servicios suelen tener un mayor valor agregado que los productos primarios o secundarios, lo que puede resultar en un aumento de la productividad y la competitividad. Sin embargo, también existen riesgos asociados con la terciarización; si no se implementan políticas adecuadas, se pueden generar desigualdades sociales, ya que no todos los sectores de la población tienen igual acceso a las oportunidades que ofrece el sector terciario.

Para aprovechar al máximo la terciarización, se deben tomar diversas medidas; es fundamental fortalecer la educación y la formación de la fuerza laboral, para que puedan adquirir las habilidades necesarias para los empleos del sector terciario, especialmente competencias digitales y creativas tan demandadas hoy en día.

Es importante promover activamente la innovación y la competitividad en el sector terciario. Esto implica apoyar el desarrollo de empresas emergentes que utilicen modelos ágiles y alentar a las empresas existentes a reinventarse y combinar lo físico y lo digital en sus propuestas de valor. Es fundamental incentivar el espíritu emprendedor en sectores que tienen un alto potencial de crecimiento, como el turismo, el comercio minorista moderno, la tecnología de la información y los contenidos.

Resulta indispensable desarrollar y mejorar la infraestructura vial, portuaria, aeroportuaria, tecnológica y logística para facilitar el crecimiento del sector terciario, permitiendo la integración efectiva de los mercados nacionales y la proyección exportadora. Es decir, para que la terciarización se traduzca en mejor calidad de vida, se deben implementar políticas públicas que fomenten la inclusión social, la distribución equitativa de sus beneficios y la protección de

los derechos de grupos históricamente rezagados, aprovechando el potencial de la economía digital. Solo mediante la acción coordinada en estos frentes clave será posible potenciar el auge del sector terciario y orientarlo hacia el progreso social.

INTERDEPENDENCIA INTERSECTORIAL

La matriz productiva de Ecuador se destaca por la alta interdependencia existente entre los sectores primario, secundario y terciario. Esta interrelación se ha fortalecido en los últimos años gracias al crecimiento del PIB, la urbanización y los avances tecnológicos. En términos de participación en el PIB, el sector terciario ha sido el principal impulsor de la economía ecuatoriana, al representar aproximadamente el 45,2 % del PIB. Por otro lado, el sector primario ha experimentado una ligera disminución en su participación, pasando del 31,8 % al 29,3 %. En cambio, el sector secundario ha mantenido una participación relativamente estable, alrededor del 24 % (Tabla 1).

La interdependencia entre los sectores se evidencia en el hecho de que el sector primario provee insumos y alimentos tanto al secundario como al terciario. El sector secundario, a su vez, depende del primario para obtener los insumos necesarios para su producción, y del terciario para satisfacer la demanda de sus productos. De igual manera, este último depende de los otros dos para poder satisfacer la demanda de bienes y servicios.

Sin embargo, a pesar de estas fortalezas, la matriz productiva ecuatoriana también enfrenta debilidades y amenazas. Una de las debilidades es la baja productividad en el sector primario, lo cual limita su capacidad para abastecer a los otros sectores de manera eficiente. Asimismo, existe una escasa diversificación productiva en el sector secundario, lo que puede hacerlo vulnerable a la competencia internacional.

En cuanto a las amenazas, la volatilidad de los precios internacionales de los productos primarios puede afectar negativamente al sector primario. Por otro lado, el sector secundario enfrenta la competencia internacional, lo cual puede afectar su capacidad para exportar productos. Además, los cambios tecnológicos pueden traer consigo cambios en la demanda de servicios, lo que podría impactar al sector terciario.

A pesar de estas debilidades y amenazas, la matriz productiva de Ecuador también cuenta con fortalezas y oportunidades. La alta interdependencia entre los sectores es una de las principales

fortalezas, ya que permite aprovechar las sinergias y fomentar la colaboración entre ellos. El crecimiento del PIB per cápita y la urbanización son factores positivos que brindan oportunidades para el desarrollo económico.

En términos de oportunidades, es importante enfocarse en el desarrollo de cadenas de valor intersectoriales, lo cual implica fortalecer la colaboración entre los sectores y buscar formas de agregar valor a los productos y servicios. Se debe fomentar la inversión en innovación y tecnología, ya que esto puede impulsar la productividad y la competitividad de la matriz productiva. Asimismo, es importante fortalecer el capital humano, a través de la educación y la capacitación, para poder satisfacer las demandas del mercado.

CADENAS DE VALOR

El fortalecimiento de cadenas de valor interconectadas, con la incorporación de tecnologías digitales innovadoras, es una poderosa palanca para la diversificación económica y el crecimiento sostenible del Ecuador. Al vincular estratégicamente los eslabones del sector primario, industrial y de servicios, se logra un sistema económico de alto valor agregado, resiliencia y competitividad internacional.

Entre los principales beneficios de esta apuesta integral por las cadenas productivas digitalizadas destacan:

- Una matriz productiva más diversificada y menos vulnerable a vaivenes externos (CEPAL, 2023).
- Generación de empleo de calidad a lo largo de toda la cadena.
- Aumentos significativos de productividad y eficiencia gracias a la optimización de los procesos (Banco Interamericano de Desarrollo, 2023).
- Consolidación de la posición del país en nichos globales.
- Fomento de encadenamientos productivos a nivel local y regional, mejorando el desarrollo territorial.

La transformación digital cumple un rol protagónico mediante la incorporación de tecnologías exponenciales (*big data*, IA, IoT), que permiten una toma de decisiones basada en datos, una acertada gestión de riesgos, así como una planificación estratégica de largo plazo antes imposible. En el Ecuador existen ya casos emblemáticos que ilustran esta simbiosis virtuosa, como los sistemas de trazabilidad digital en la cadena del cacao, las plataformas tecnológicas para la promoción turística, y la agricultura inteligente aplicada al sector bananero.

Para acelerar este proceso de transformación productiva digital se requiere cuádruple hélice colaborativa, inversiones en infraestructura digital de alta velocidad, capacitación técnica del capital humano, estímulos vigorosos a la innovación tecnológica, y un marco jurídico que proteja al consumidor digital y canalice fondos público-privados.

Consecuentemente, la apuesta decidida por repotenciar las cadenas de valor de Ecuador mediante la transformación digital inteligente es protagónica para materializar el tránsito hacia una economía diversificada, innovadora y preparada para liderar mercados globales de alto valor agregado. Ahora bien, esta digitalización de la matriz productiva debe ejecutarse de forma planificada y sostenida. Es clave comenzar por sectores estratégicos con alto efecto multiplicador como manufactura, agroindustria y turismo. Simultáneamente, se deben desarrollar proyectos emblemáticos en áreas emergentes como ciudades inteligentes, ciberseguridad y economía naranja.

La hoja de ruta también debe contemplar el despliegue progresivo de redes de alta velocidad, la introducción paulatina de nuevas tecnologías en la educación técnica y superior, así como espacios de diálogo público-privado que definan la regulación y políticas óptimas para impulsar la consolidación de un Ecuador digitalmente integrado. Solo mediante una transformación digital planificada, colaborativa y orientada a desarrollar ventajas competitivas en la economía del conocimiento será posible concretar el anhelado salto productivo.

SECTORES QUE PUEDEN BENEFICIARSE DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

La transformación digital se ha consolidado globalmente como una palanca protagónica para impulsar la competitividad y el crecimiento económico de los países. Ecuador no es la

excepción: la adopción de tecnologías innovadoras a lo largo de toda su matriz productiva – sectores primario, secundario y terciario– permite optimizar procesos, mejorar la calidad, ampliar mercados y apuntalar la sostenibilidad.

En el sector agrícola, la aplicación de agricultura de precisión, drones, *big data* e IoT fomenta un uso más eficiente de recursos, reduciendo costos e incrementando rendimientos (FAO, 2023). En pesca, sistemas de trazabilidad robustecen la transparencia y seguridad alimentaria de los productos del mar (FAO and WHO 2023). En minería, la automatización de procesos conlleva operaciones más seguras y productivas (Banco Central de Ecuador, 2023b).

La industria manufacturera ecuatoriana también se ve optimizada mediante la automatización, el *machine learning* y la robótica, volviendo las fábricas más veloces, eficientes y flexibles. Por su parte, en construcción, realidad virtual y modelos 3D minimizan errores y mejoran la calidad de edificaciones (MTOPE, 2023). En el sector de servicios las tecnologías potencian el comercio electrónico, la banca digital y el turismo: los negocios llegan a más clientes, los pagos electrónicos se democratizan (Banco Central de Ecuador, 2023a) y las experiencias se vuelven más personalizadas (Ministerio de Turismo de Ecuador, 2023).

Los beneficios agregados de esta transformación digital son múltiples: procesos más ágiles, productos de mayor calidad, acceso a mercados globales y modelos de negocio sostenibles (Banco Interamericano de Desarrollo, 2023). Por tanto, la consolidación de una matriz productiva digitalizada en Ecuador marcará una ruta vigorosa hacia una economía diversificada, innovadora y soberana, capaz de liderar nichos globales de alto valor. Las tecnologías del futuro son una palanca estratégica que no se puede desaprovechar.

ANÁLISIS DE LAS FORTALEZAS, DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA MATRIZ PRODUCTIVA DE ECUADOR

La transformación digital en la matriz productiva de Ecuador revela una serie de fortalezas que pueden ser aprovechadas para impulsar el éxito de esta iniciativa. Una de ellas es la población

joven y conectada, lo que proporciona una excelente oportunidad para adoptar tecnologías digitales. En este sentido, el gobierno puede enfocarse en estrategias de educación y capacitación para aprovechar al máximo este potencial.

Por otro lado, el sector privado en Ecuador muestra una gran apertura a la innovación; esto facilita tanto la inversión en nuevas tecnologías como la implementación de proyectos de transformación digital. Sin embargo, es importante crear un marco regulatorio favorable que incentive la participación del sector privado en este proceso. Asimismo, el compromiso del gobierno con la transformación digital es fundamental para su éxito. Por lo tanto, es necesario fortalecer las políticas públicas existentes y crear nuevas iniciativas para promover la adopción de tecnologías digitales en todos los sectores de la economía.

También es esencial contar con un marco regulatorio favorable que atraiga inversiones y genere confianza en el ecosistema digital. En este sentido, es necesario actualizar y adaptar las leyes existentes para que sean compatibles con las nuevas tecnologías. Por último, las experiencias exitosas de transformación digital en diferentes sectores de la economía ecuatoriana sirven como ejemplos y pueden ser replicadas en otros sectores. Luego, es importante fomentar el intercambio de experiencias y buenas prácticas entre diferentes actores.

Sin embargo, también se identifican una serie de debilidades que pueden dificultar la implementación exitosa de la transformación digital en la matriz productiva de Ecuador. Una de ellas es la falta de infraestructura digital, especialmente en áreas rurales, lo cual limita el acceso a las tecnologías digitales y dificulta su implementación. Por lo tanto, es necesario invertir en la ampliación de la cobertura de internet y la mejora de la calidad de la conexión. Además, la baja inversión en investigación y desarrollo también limita el desarrollo de nuevas tecnologías digitales en el país.

En este sentido, se deben crear incentivos para que las empresas y el gobierno inviertan en investigación, desarrollo e innovación. La brecha digital entre diferentes grupos de la población puede aumentar la desigualdad social y dificultar la inclusión de todos en la economía digital. Por consiguiente, es necesario implementar políticas públicas para reducir esta brecha y garantizar el acceso universal a las tecnologías digitales. La falta de habilidades digitales en la fuerza laboral limita la capacidad de las empresas para adoptar e implementar tecnologías digitales. Es por esto que se debe invertir en la formación y capacitación de la fuerza laboral en las habilidades digitales necesarias para la economía del futuro.

Por último, la resistencia al cambio entre algunos sectores de la sociedad ecuatoriana puede dificultar la adopción de nuevas tecnologías. Por esta razón, es necesario realizar campañas de sensibilización y comunicación para que la población comprenda los beneficios de la transformación digital.

A pesar de estas debilidades, también se presentan oportunidades que pueden ser aprovechadas para impulsar la transformación digital en la matriz productiva de Ecuador. Una de ellas es el acceso a nuevos mercados, ya que, a través de la transformación digital, las empresas ecuatorianas pueden acceder a nuevos mercados nacionales e internacionales. En este sentido, es importante brindar apoyo a las empresas para que puedan exportar sus productos y servicios a través de plataformas digitales. Además, la transformación digital puede ayudar a las empresas ecuatorianas a mejorar su competitividad en el mercado global, pues permite mejorar la eficiencia, la calidad y la productividad de estas empresas. Esto puede lograrse promoviendo la adopción de tecnologías digitales en la matriz productiva del país.

La transformación digital puede ayudar a Ecuador a diversificar su economía y generar nuevos empleos. Esto se puede lograr apoyando la creación de nuevas empresas y *startups* basadas en tecnologías digitales. Por otro lado, la transformación digital también puede mejorar la calidad de vida de los ciudadanos ecuatorianos, ya que puede impactar positivamente en áreas como la educación, la salud y la seguridad. Para lograr esto, es necesario invertir en la digitalización de los servicios públicos. Por último, la transformación digital puede ayudar a Ecuador a atraer inversiones extranjeras directas. En este sentido, es necesario crear un ambiente propicio para la inversión extranjera en el sector digital.

Sin embargo, también existen amenazas que pueden dificultar el éxito de la implementación de la transformación digital en la matriz productiva de Ecuador. Una de ellas es la competencia internacional, ya que el país enfrenta una fuerte competencia de otros países que también están implementando la transformación digital en sus matrices productivas. Para hacer frente a esta competencia, es necesario fortalecer la competitividad de Ecuador a través de la inversión en infraestructura digital, capital humano e innovación.

La transformación digital aumenta el riesgo de ataques cibernéticos, por lo que es fundamental implementar medidas de ciberseguridad para proteger la infraestructura digital y los datos de los ciudadanos. Por último, la transformación digital puede aumentar la desigualdad social si no se

implementa de manera inclusiva. Por esto se deben implementar políticas públicas que garanticen una implementación inclusiva y que reduzcan la brecha digital en el país.

ESTRATEGIAS PARA APROVECHAR FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES Y ENFRENTAR DEBILIDADES Y AMENAZAS

Para aprovechar las fortalezas y oportunidades de la implementación de la transformación en la matriz productiva de Ecuador, se pueden seguir las siguientes estrategias:

1. **Invertir en infraestructura:** para superar la limitada infraestructura de TIC, es necesario invertir en la expansión de redes de comunicación eficientes y acceso a internet de alta velocidad en áreas rurales. Esto permitirá a las empresas y agricultores aprovechar al máximo las tecnologías digitales.
2. **Promover la capacitación en habilidades digitales:** es fundamental brindar capacitación y actualización en habilidades digitales a diferentes sectores de la población. Esto ayudará a cerrar la brecha digital y garantizar que todos puedan beneficiarse de la transformación digital en la matriz productiva.
3. **Establecer políticas de financiamiento adecuadas:** para superar las dificultades de financiamiento, se deben establecer políticas de apoyo financiero para respaldar la implementación de proyectos de transformación digital. Esto puede incluir incentivos fiscales para la adquisición de tecnología y apoyo para la capacitación en habilidades digitales.
4. **Fortalecer la ciberseguridad:** es necesario establecer medidas adecuadas de ciberseguridad para enfrentar la amenaza de ciberataques. Esto incluye la implementación de protocolos de seguridad, la capacitación en seguridad digital y la colaboración con agencias de ciberseguridad para mantener los sistemas seguros.
5. **Incrementar la inversión en investigación y desarrollo (I+D):** es necesario destinar recursos para la investigación y desarrollo de tecnologías digitales innovadoras, que permitan impulsar la eficiencia y productividad en los diferentes sectores de la economía.

Esto puede ser respaldado por programas de cooperación y financiamiento con instituciones nacionales e internacionales dedicadas a la investigación.

6. Fomentar la colaboración público-privada: es fundamental establecer alianzas estratégicas entre el sector público, privado y académico para impulsar la adopción y desarrollo de tecnologías digitales. Esto puede incluir la creación de centros de innovación y laboratorios conjuntos, así como la realización de programas de capacitación y transferencia de conocimientos.
7. Diversificar y fortalecer la economía digital: además de impulsar la transformación digital en los sectores tradicionales, se debe fomentar el desarrollo de nuevos sectores de la economía digital, como el comercio electrónico, la economía colaborativa y la industria del *software*. Esto generará nuevos empleos y oportunidades de negocio en el ámbito digital.
8. Impulsar la internacionalización de las empresas digitales: es importante promover la internacionalización de las empresas ecuatorianas que operan en el ámbito digital, facilitando su acceso a mercados globales, atrayendo inversiones extranjeras y promoviendo la exportación de servicios digitales. Esto puede ser respaldado por políticas de promoción comercial y acuerdos de libre comercio.

Asimismo, se pueden seguir las siguientes estrategias para enfrentar las debilidades y amenazas:

1. Priorizar la inclusión digital: se deben implementar políticas y programas que se centren en cerrar la brecha digital, garantizando el acceso a internet y la capacitación en habilidades digitales a todos los sectores de la población. Esto ayudará a evitar la exclusión y la desigualdad en el acceso a los beneficios de la transformación digital.
2. Establecer regulaciones y estándares de ciberseguridad: es necesario establecer regulaciones que obliguen a las empresas y organizaciones a cumplir con estándares de ciberseguridad. Esto garantizará la protección de los sistemas y la confianza de los usuarios.
3. Promover la conciencia y la aceptación del cambio: es fundamental promover la conciencia sobre los beneficios de la transformación digital y la importancia de adaptarse a los nuevos procesos y tecnologías. Esto incluye la comunicación efectiva sobre los

impactos positivos y la promoción de programas de capacitación y acompañamiento para facilitar la transición.

4. Mejorar la educación digital: se necesita reformar el currículo educativo para incluir contenidos relacionados con las tecnologías digitales, desde edades tempranas. Esto garantizará que las nuevas generaciones estén preparadas para enfrentar los desafíos de la transformación digital y aprovechar sus beneficios.
5. Promover la inversión en ciberseguridad: para proteger los sistemas y datos digitales, se debe promover la inversión en tecnologías y servicios de ciberseguridad. Esto incluye la implementación de sistemas de protección, la contratación de especialistas en seguridad digital y la realización de auditorías de seguridad de manera regular.
6. Fomentar la cultura de la innovación: se debe promover una cultura de innovación y emprendimiento que fomente la generación de ideas y la creación de empresas digitales. Esto puede ser respaldado por programas de incubación y aceleración de *startups*, así como la colaboración con instituciones educativas y centros de investigación.

CONSIDERACIONES FINALES

La transformación digital constituye un factor de cambio en la matriz productiva de Ecuador por varias razones. En primer lugar, implica un cambio de paradigma que se expresa en la forma en que se producen bienes y servicios, pasando de métodos tradicionales a procesos más eficientes y tecnológicamente avanzados. Esto permite a las empresas ser más competitivas en el mercado, lo que, a su vez, impulsa el crecimiento y diversificación de la matriz productiva.

La digitalización crea nuevas oportunidades de negocio, tanto en la creación de productos y servicios digitales como en la incorporación de tecnología en sectores tradicionales. Esto contribuye a diversificar la matriz productiva, y permite a Ecuador aprovechar las ventajas de la economía digital y reducir su dependencia de sectores tradicionales como el petróleo y la agricultura.

La digitalización de procesos permite a las empresas mejorar su eficiencia y productividad, reduciendo costos y tiempos de producción. Esto, a su vez, promueve la innovación y la creación de empleo, generando un impacto positivo en la matriz productiva del país.

La transformación digital facilita el acceso a los mercados internacionales, permitiendo a las empresas ecuatorianas llegar a clientes y proveedores de todo el mundo. Esto amplía las oportunidades de exportación y diversificación de la matriz productiva, se fomenta el crecimiento económico y se reduce la dependencia de un único mercado.

La implementación de la transformación digital en la matriz productiva de Ecuador ha logrado generar niveles significativos de encadenamientos entre los distintos sectores económicos del país. Gracias a la adaptación de las tecnologías digitales en los procesos productivos, se han establecido conexiones más eficientes y rápidas entre los actores de la cadena de valor, lo que ha fomentado la colaboración y el desarrollo de nuevas oportunidades comerciales. Sin embargo, persisten desafíos importantes en la implementación de la transformación digital. Uno de los principales retos es garantizar la accesibilidad y la inclusión digital en todas las áreas del país, especialmente en zonas rurales y remotas. Además, se debe trabajar en la adopción y capacitación de las personas y empresas en el uso de las tecnologías digitales, para mejorar su competencia digital y maximizar los beneficios de la transformación.

A pesar de los desafíos, la implementación de la transformación digital ha tenido importantes logros. Se ha observado un aumento en la eficiencia y productividad de las empresas, gracias a la automatización de procesos y la optimización de la gestión de la cadena de suministro. Además, se han generado nuevas oportunidades de negocio y crecimiento económico, especialmente en sectores como el comercio electrónico y los servicios digitales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A. V. y PÉREZ, W. (2024). *Transformación digital en la integración de procesos Silvícola-Industrial de una empresa exportadora de madera de balsa en el Ecuador* (Tesis de maestría). ESPAE-ESPOL. Recuperado el 10 de enero de 2024 de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/60040>
- ASOBANCA (2023). Asociación de Bancos Privados del Ecuador. Recuperado el 12 de enero de 2023 de <https://www.asobanca.org.ec/>
- BANCO CENTRAL DE ECUADOR (2023a). Ecuadorian Economy Records 0,4 % Year-on-Year Growth in the Third Quarter of 2023. Recuperado el 21 de diciembre de 2023 de

- https://www-bce-fin-ec.translate.google.com/press-release/ecuadorian-economy-records-0-4-year-on-year-growth-in-the-third-quarter-of-2023?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=rq
- BANCO CENTRAL DE ECUADOR (2023b). Resultados al Segundo Trimestre 2023. Boletín del sector minero. Recuperado el 12 de diciembre de 2023 de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ReporteMinero112023.pdf>
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID) (2023). Transformación digital para la productividad y la inclusión. Recuperado el 5 de enero de 2024 de <https://publications.iadb.org/es/transformacion-digital-para-la-productividad-y-la-inclusion>
- BANCO MUNDIAL (2023). Panorama general de las mipymes en Ecuador. Recuperado el 22 de noviembre de 2023 de <https://www.bancomundial.org/es/country/ecuador/overview>
- BRUQUE, D. M. (2023). *Ensayo reflexivo sobre estrategias de transformación digital aplicadas a tres casos prácticos del Ecuador durante el año 2023* (Tesis de maestría). Universidad Casa Grande. Recuperado el 18 de diciembre de 2023 de <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/4650>
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN DEL DESARROLLO (CIPDE) (2019). Ley para la Promoción y Fomento de la Investigación y Desarrollo Tecnológico. Recuperado el 18 de diciembre de 2023 de <http://www.cipde.org.ec/ley-para-la-promocion-y-fomento-de-la-investigacion-y-desarrollo-tecnologico>
- CEPAL (2023). Panorama social de América Latina 2022. Recuperado el 28 de marzo de 2023 de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48460-un-camino-digital-desarrollo-sostenible-america-latina-caribe>
- CORDICOM (2023). Estadísticas del sector de las telecomunicaciones. Recuperado el 15 de noviembre de 2023 de <https://www.cordicom.gob.ec/estadisticas-del-sector-tlc/>
- DE LEÓN, D. O. (2023). *Startups* como estrategias para el desarrollo de la transformación digital en Ecuador. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, XVI (9), 37-60. Recuperado el 5 de diciembre de 2023 de <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1428>
- ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (ESPOL) (2023). La industria acelera su desafío con la transformación digital. Recuperado el 15 de diciembre de 2023 de

- <https://www.espol.edu.ec/es/noticias/la-industria-acelera-su-desafio-con-la-transformacion-digital>
- FAO (2023). La agricultura digital en América Latina y el Caribe: tendencias y desafíos. Recuperado el 25 de octubre de 2023 de <https://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/515054/>
- FAO AND WHO. (2023). Codex Alimentarius Commission Procedural Manual (28th ed.). Recuperado el 7 de enero de 2024 de <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/publications/procedural-manual/en/>
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC) (2023). Encuesta de Tecnologías de la Información y la Comunicación en Hogares, 2021. Recuperado el 20 de noviembre de 2023 de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic-2021/>
- JUAREZ, A. M. (2023). El liderazgo digital y la transformación digital inducida por la pandemia de COVID-19 en un call center, Lima 2023. Universidad César Vallejo. Recuperado el 30 de octubre de 2023 de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/125516>
- LEXIS (2023). El panorama digital en Ecuador en 2023: estadísticas de usuarios de Internet, redes sociales y conexiones móviles. Recuperado el 28 de febrero de 2023 de <https://www.lexis.com.ec/blog/legaltech/el-panorama-digital-en-ecuador-en-2023-estadisticas-de-usuarios-de-internet-redes-sociales-y-conexiones-moviles>
- MINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES Y DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN (MINTEL) (2022a). Política para la transformación digital del Ecuador 2022-2025. Recuperado el 3 de febrero de 2024 de https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2022/12/Anexo-31-politica_para_la_transformacion_digital_del_ecuador_2022-2025-signed-si..._pdf.
- MINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES Y DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN (MINTEL) (2022b). Agenda de Transformación Digital del Ecuador 2022-2025. Recuperado el 10 de enero de 2024 de <https://aportecivico.gobiernoelectronico.gob.ec/system/documents/attachments/000/000/098/original/ade31653435a0820a7b8b252953dabba6e3ec71b.pdf>
- MINISTERIO DE LAS TELECOMUNICACIONES Y DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN (MINTEL) (2023). Plan Nacional de Transformación Digital 2023-2030. Recuperado el 12 de diciembre de 2013 de <https://www.mintel.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2023/02/Plan-Nacional-de-Transformaci%C3%B3n-Digital.pdf

MINISTERIO DE TURISMO DE ECUADOR (MINTUR) (2023). Plan anual comprometido 2023. Gobierno por resultados. Recuperado el 25 de julio de 2023 de https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2023/06/Plan_Anual_Comprometido_junio_2023.pdf

MTOP (2023). Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Ecuador. Recuperado el 27 de febrero de 2023 de <https://www.obraspublicas.gob.ec/>

SENESCYT (2023). Plan Nacional de Formación en Habilidades Digitales 2023-2025. Recuperado el 22 de enero de 2023 de <https://www.senescyt.gob.ec/biblioteca/>

Conflictos de intereses

La autora declara que no existen conflictos de intereses.