

**Transformación digital en PYMEs colombianas: impacto de la visión estratégica y el
ecosistema tecnológico en la innovación de procesos y la calidad del servicio**

Juan Camilo Posada Lozano

Maria Luisa Toro Jaramillo

Pregrado en Administración de Empresas

Colegio de Estudios Superiores de Administración - CESA

Bogotá

2025

**Transformación digital en PYMEs colombianas: impacto de la visión estratégica y el
ecosistema tecnológico en la innovación de procesos y la calidad del servicio**

Autores

Juan Camilo Posada

Maria Luisa Toro

Docentes

Thomas Tegethoff

Ricardo Santa Flórez

Pregrado en Administración de Empresas

Colegio de Estudios Superiores de Administración - CESA

Bogotá

Tabla de contenidos

Resumen	4
1. Introducción	5
2. Objetivos	9
2.1 Objetivo principal	9
2.2 Objetivos secundarios	9
3. Marco Teórico	10
3.1 Visión Estratégica	10
3.2 Ecosistema Tecnológico	11
3.3 Innovación de procesos	13
3.4 Calidad del Servicio	15
4. Metodología	19
5. Resultados	20
6. Análisis de resultados	26
7. Conclusiones	30
8. Recomendaciones	33
9. Referencias	37

Tabla de tablas

Tabla 1: CMin	22
Tabla 2: Índice RMR, GFI	23
Tabla 3: RMSEA	24
Tabla 4: Comparaciones basales	24
Tabla 5: Regression Weights	28

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1:Modelo	18
Ilustración 2: Distribución de cargos	20
Ilustración 3: Rangos de edad de la población muestral	21
Ilustración 4: Nivel de formación académica	21
Ilustración 5:Modelo SEM	29

Tabla de Anexos

Anexo 1: Instrumento de recolección de información

47

Resumen

En un contexto empresarial marcado por el cambio constante y la transformación digital, esta investigación se propuso entender cómo las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) en Colombia están adaptando su estrategia y estructura tecnológica para innovar en sus procesos. A través del análisis de casos locales, se exploró cómo una visión estratégica clara y un ecosistema tecnológico bien desarrollado pueden impulsar la capacidad de innovación de las organizaciones y mejorar la calidad del servicio que ofrecen.

El estudio se apoyó en la técnica de Modelamiento de Ecuaciones Estructurales (SEM) para evaluar las relaciones entre estas variables. Los resultados muestran que cuando una empresa tiene una estrategia definida, esto se refleja positivamente en el desarrollo de su ecosistema tecnológico y en la experiencia que brinda al cliente. Además, se encontró que contar con un entorno tecnológico sólido facilita la innovación en procesos. Sin embargo, también se evidenció que la innovación por sí sola no siempre se traduce directamente en una mejor calidad del servicio, lo que invita a considerar otros factores complementarios, como la cultura organizacional o la formación del talento humano.

En definitiva, este trabajo reafirma que la transformación digital en las PYMEs no depende solo de adoptar tecnología, sino de cómo ésta se articula con la estrategia y la capacidad de innovar. Los hallazgos ofrecen aprendizajes valiosos para empresas, instituciones y responsables de política pública interesados en fortalecer la competitividad del sector empresarial colombiano.

Palabras clave: transformación digital, visión estratégica, innovación de procesos, ecosistema tecnológico, PYMEs, Colombia.

Introducción

En la historia de la humanidad, no se han producido tantas innovaciones disruptivas en tan corto período de tiempo como las que se presentan hoy en día en la sociedad digital (Castells, 2021, p. 45). Actualmente la sociedad vive en constante cambio, lleno de incertidumbre, y constante innovación, por esto, en el ámbito laboral se ha vuelto de suma importancia el hecho de invertir en capital humano, para brindarle a un valor agregado al primer nivel de la cadena de producción, siendo este la mano de obra, los trabajadores, distintas herramientas con las que puedan adquirir nuevas competencias y habilidades que finalmente va a demandar el mercado laboral, algo que claramente depende de la rapidez y adaptación en el mundo digital (Becker, 2023).

Existe una problemática puntual en cuanto a la desaceleración presente, específicamente en países del tercer mundo, principalmente en Latinoamérica, en cuanto a la madurez digital, donde se hace preciso cambiar las formas de educar, integrando las nuevas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, como también se evidencia ese mismo hueco en el ámbito laboral, haciendo referencia a los trabajadores, particularmente esos que se encuentran en el sector PYMES (García, 2022).

En la actualidad, la transformación digital ha redefinido el panorama empresarial, impulsando una revolución tecnológica que afecta profundamente la forma en que las organizaciones operan, innovan y compiten. La velocidad del cambio tecnológico ha generado un entorno altamente volátil, incierto, complejo y ambiguo, lo que exige a las empresas una adaptabilidad sin precedentes para mantenerse relevantes en sus respectivos mercados (Schwab, 2016). En este contexto, la madurez digital ha emergido como un concepto clave que mide la capacidad de una organización para integrar tecnologías digitales con el fin de optimizar su desempeño, eficiencia y competitividad (Rader, 2019). Sin embargo, mientras que las grandes corporaciones han logrado avances significativos en este

proceso, las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) continúan enfrentando barreras estructurales, financieras y culturales que limitan su transformación digital (Re et al., 2023).

En el caso particular de las PYMEs en Colombia, el nivel de madurez digital sigue siendo incipiente, lo que impacta negativamente en su capacidad para innovar y competir en un entorno cada vez más globalizado (García, 2022). A pesar de que el gobierno y distintas instituciones han promovido iniciativas para incentivar la digitalización de las empresas, el éxito de estas estrategias depende en gran medida de la interacción entre la visión estratégica de la empresa, el ecosistema tecnológico disponible y la capacidad de gestión de la innovación. La visión estratégica establece la dirección y prioridades para la adopción de tecnologías digitales, mientras que el ecosistema tecnológico proporciona la infraestructura y herramientas necesarias para materializar dicha visión. A su vez, una gestión eficaz de la innovación permite aprovechar el potencial de estas tecnologías para generar ventajas competitivas sostenibles (Dávila et al., 2024).

Estudios previos han demostrado que la madurez digital no solo mejora la eficiencia operativa de las empresas, sino que también facilita la creación de nuevos modelos de negocio, mejora la experiencia del cliente y promueve una cultura organizacional orientada al aprendizaje y la innovación (Legner et al., 2017). Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones se han desarrollado en contextos empresariales de países desarrollados, dejando un vacío en la literatura sobre cómo estos factores interactúan en mercados emergentes como el colombiano. En este sentido, resulta fundamental analizar de manera empírica y teórica cómo la visión estratégica, el ecosistema tecnológico y la gestión de la innovación influyen en la madurez digital de las PYMEs en Colombia. La madurez digital es un concepto multifacético que se refiere al grado en que una organización o entidad aprovecha eficazmente las tecnologías digitales para optimizar sus operaciones, servicios y desempeño global. Este concepto abarca diversas dimensiones, incluyendo la competencia

tecnológica, la integración estratégica y la adaptación cultural, con el fin de alcanzar altos niveles de eficiencia e innovación.

En primer lugar, la madurez digital implica el desarrollo de habilidades y competencias tecnológicas necesarias para la utilización efectiva de herramientas digitales. Esto abarca la capacidad de aprovechar las tecnologías digitales para el aprendizaje, el desarrollo personal y un uso responsable, especialmente en contextos educativos. El dominio de estas competencias permite a individuos y organizaciones adaptarse a los entornos digitales en constante evolución.

Asimismo, se caracteriza por la incorporación de capacidades digitales dentro del marco estratégico de una organización. Esto supone la alineación de herramientas digitales con los modelos de negocio, las operaciones y la cultura organizacional, con el objetivo de fomentar la innovación y la agilidad. La integración estratégica de la tecnología no solo optimiza los procesos internos, sino que también impulsa nuevas oportunidades de crecimiento y transformación empresarial.

El presente estudio busca aportar evidencia sobre esta relación, contribuyendo a la comprensión de los factores críticos que facilitan o dificultan la transformación digital en el contexto de las PYMEs colombianas. Además, se espera que los hallazgos obtenidos sirvan como insumo para el diseño de estrategias y políticas públicas que promuevan una digitalización más efectiva en este sector empresarial. La investigación también permitirá identificar prácticas exitosas que puedan ser replicadas en otras organizaciones con características similares, fomentando una mayor competitividad y sostenibilidad en el largo plazo. En un mundo cada vez más digitalizado, comprender los mecanismos que impulsan la madurez digital de las PYMEs es clave para garantizar su supervivencia y crecimiento en el futuro.

Por consiguiente se propone la siguiente pregunta de investigación : ¿De qué manera la empresa ajusta su ecosistema tecnológico en función de su visión estratégica para mejorar su gestión de la innovación?

Objetivos

Objetivo principal

Analizar cómo la articulación entre la visión estratégica y el ecosistema tecnológico incide en la capacidad de innovación de procesos y en la calidad del servicio en las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) en Colombia.

Objetivos secundarios

1. Examinar la relación entre la visión estratégica de las PYMEs y la consolidación de su ecosistema tecnológico.
2. Determinar el rol mediador del ecosistema tecnológico en la relación entre visión estratégica e innovación de procesos.
3. Identificar el grado de madurez digital alcanzado por las PYMEs en función de su estrategia, infraestructura tecnológica e innovación.
4. Explorar en qué medida la calidad del servicio es influida por la estrategia organizacional y los procesos de innovación impulsados por la transformación digital.

Marco Teórico

Visión Estratégica

La visión estratégica es un elemento esencial en el proceso de digitalización de las organizaciones. Schwab (2016) destaca la importancia de contar con una dirección estratégica claramente establecida para facilitar la incorporación de tecnologías emergentes dentro de las empresas. Una visión bien definida no solo orienta la implementación de herramientas digitales, sino que también fomenta una cultura organizacional abierta a la innovación, lo que fortalece la capacidad de adaptación ante los cambios en el entorno. Esta adaptabilidad es fundamental en un contexto donde las tecnologías en auge continúan transformando la operación empresarial.

Durante las últimas décadas, la transformación digital se ha convertido en un aspecto clave dentro del mundo empresarial, impulsada por avances tecnológicos significativos, cambios en las preferencias del consumidor y un incremento en la competencia global. Para lograr una transición digital exitosa, las organizaciones deben contar con una visión estratégica definida y el compromiso de sus directivos de alto nivel. Aquellas empresas que priorizan la experiencia del usuario, fomentan la innovación y adoptan tecnologías emergentes suelen obtener mejores resultados. En este sentido, es recomendable desarrollar una estrategia digital sólida que permita superar desafíos como la resistencia al cambio y la falta de competencias digitales (Dávila et al., 2024).

Desde una perspectiva académica, la estrategia se define como el conjunto de decisiones y acciones diseñadas para alcanzar ventajas competitivas sostenibles en entornos dinámicos. Mintzberg et al. (2005) sostienen que la formulación y ejecución de planes estratégicos permiten a las organizaciones diferenciarse, adaptarse a los cambios del mercado y maximizar su desempeño a largo plazo. Por su parte, Porter (1985) argumenta que la estrategia competitiva se fundamenta en la creación de una posición única en el mercado a

través de tres estrategias genéricas: liderazgo en costos, diferenciación o enfoque. Según Porter (1996), competir de manera efectiva no solo implica mejorar la eficiencia operativa, sino también optar por un conjunto de actividades distintas que generen un valor único para los clientes.

Desde otro punto de vista, Mintzberg (1994) plantea que la estrategia no es exclusivamente un plan deliberado, sino también un patrón emergente que surge a medida que la organización interactúa con su entorno. En esta misma línea, la teoría basada en los recursos (RBV, por sus siglas en inglés), propuesta por Barney (1991), sostiene que la ventaja competitiva de una empresa proviene de la capacidad de explotar recursos valiosos, raros, inimitables y organizados de manera efectiva.

En el contexto actual de globalización y transformación digital, la estrategia empresarial también se centra en la innovación y en la integración dentro de ecosistemas tecnológicos. Teece (2010) introduce el concepto de capacidades dinámicas, refiriéndose a la habilidad de las empresas para integrar, construir y reconfigurar sus competencias internas y externas, lo que resulta esencial para mantener una ventaja competitiva en entornos de alta volatilidad.

Hipótesis 1: La visión estratégica tiene un impacto positivo en la innovación de procesos.

Ecosistema Tecnológico

El concepto de ecosistema tecnológico se utiliza como una metáfora para describir un sistema complejo compuesto por diversos componentes de software, hardware y servicios interconectados a través de flujos de datos semánticamente definidos. Este ecosistema está diseñado para ofrecer un conjunto de servicios que los componentes individuales no pueden proporcionar por sí solos y evoluciona constantemente a medida que se agregan, eliminan o modifican sus elementos (Bosch, 2012). La integración de estos componentes heterogéneos

permite mejorar la interoperabilidad, optimizar la experiencia del usuario y facilitar la creación de nuevos servicios digitales (Tiwana, 2014).

Un ecosistema tecnológico no solo incluye las infraestructuras digitales y los sistemas de información, sino que también considera a los usuarios como parte integral de su funcionamiento. La interacción entre personas, software, hardware y flujos de información da lugar a una red de relaciones dinámicas que favorece la adaptación y evolución del ecosistema, de manera similar a los ecosistemas naturales (Adner, 2017). La capacidad de adaptación es un elemento clave, ya que permite que estos ecosistemas evolucionen en respuesta a cambios tecnológicos, necesidades del mercado y demandas de los usuarios (Iansiti & Levien, 2004).

La flexibilidad y la resiliencia de los ecosistemas tecnológicos les permiten apoyar múltiples dominios, como la educación, los servicios de salud y la industria 4.0. En el ámbito del aprendizaje, por ejemplo, los ecosistemas tecnológicos pueden integrar plataformas de gestión del conocimiento, inteligencia artificial y análisis de datos para mejorar la personalización de los procesos educativos (Chatti et al., 2010). En el sector de la salud, facilitan la interconexión de dispositivos médicos, bases de datos clínicas y sistemas de telemedicina, promoviendo una atención más eficiente y accesible (Eysenbach, 2008). Además, el concepto de ecosistema tecnológico se alinea con la noción de innovación abierta, donde múltiples actores colaboran en el desarrollo y mejora de productos y servicios digitales.

Las plataformas digitales, como los marketplaces de software y las API abiertas, fomentan la participación de diversas organizaciones y desarrolladores, lo que amplía las oportunidades de innovación de procesos y mejora continua del ecosistema (Yoo et al., 2012). El ecosistema tecnológico también juega un rol esencial en el proceso de madurez digital de las organizaciones. Tutak y Brodny (2022) subrayan que es esencial que las empresas tengan

acceso a infraestructura digital y recursos tecnológicos apropiados para su evolución digital.

Un ecosistema robusto no solo posibilita que las pequeñas y medianas empresas adopten tecnologías, sino que también promueve su incorporación eficaz en los procesos de la organización, aspecto crucial para optimizar el desempeño y la competitividad.

Adicionalmente, el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) puede ser clave para que las PYMEs en América Latina y el Caribe superen obstáculos relacionados con su internacionalización. Estas tecnologías facilitan la reducción de muchos de los retos a los que se enfrentan las compañías, propiciando la transformación requerida para la puesta en marcha de una estrategia de crecimiento global. De la misma manera, la digitalización ha facilitado el desarrollo de instrumentos de soporte ofrecidos por entidades de promoción comercial y ha potenciado la eficacia de las ventanillas exclusivas de comercio exterior, lo que asiste a las pequeñas y medianas empresas a vencer obstáculos en sus exportaciones (Veiga, 2021).

Por lo tanto, proponemos la siguiente hipótesis: **H2: La visión estratégica tiene un impacto en el ecosistema tecnológico.**

Innovación de procesos

La innovación es un proceso fundamental para el desarrollo económico y la competitividad organizacional, definido como la introducción de productos, servicios, procesos o modelos de negocio novedosos o significativamente mejorados que generan valor para la empresa y la sociedad (Schumpeter, 1934). Este concepto permite a las organizaciones adaptarse a entornos dinámicos y responder de manera efectiva a cambios en el mercado y la estructura industrial (Drucker, 1985).

La innovación de procesos, como factor clave en la competitividad y sostenibilidad organizacional, debe estar alineada con la visión estratégica de la empresa. Porter (1996) sostiene que la ventaja competitiva radica en la diferenciación, la creación de valor y la

adaptación al entorno competitivo. Teece (2010) complementa esta idea al señalar que la capacidad de innovar no solo depende de avances tecnológicos o inversión en I+D, sino también de una estrategia clara que permita identificar oportunidades emergentes y gestionar riesgos.

Desde una perspectiva dinámica, las organizaciones con una visión estratégica bien definida logran integrar la innovación de procesos como un proceso estructural. Christensen (1997) argumenta que la transformación de modelos de negocio y el desarrollo de productos innovadores responden a una lógica de posicionamiento competitivo y sostenibilidad. Adner (2017) señala que la innovación en ecosistemas empresariales requiere una planificación estratégica que articule a múltiples actores y recursos en la co-creación de valor, fortaleciendo la capacidad de adaptación y diferenciación en mercados dinámicos.

En la era digital, la innovación de procesos se ha consolidado como un factor estratégico esencial para la transformación empresarial. Empresas como Apple, Tesla y Google han demostrado que la ventaja competitiva no solo radica en el desarrollo de tecnologías avanzadas, sino también en la capacidad de anticipar tendencias, adaptar modelos de negocio y fomentar una cultura organizacional centrada en la experimentación y el aprendizaje continuo (Christensen, 1997).

Proponemos la siguiente hipótesis: **H4: La innovación de procesos tiene un impacto en la calidad del servicio.**

La gestión de la innovación es crucial, ya que permite a las organizaciones adaptarse rápidamente a las exigencias del mercado. Rader (2019) destaca que las pequeñas y medianas empresas con un alto grado de madurez digital pueden innovar más rápidamente en sus productos y procesos, lo que resulta vital en un entorno que demanda mejora continua. La capacidad para innovar y ajustarse con rapidez a las fluctuaciones del mercado es un factor esencial en la competitividad de las empresas.

Hesselbein (2001) afirma que pocas organizaciones podrán sobrevivir en el futuro si no adquieren la capacidad de realizar cambios estratégicos a alta velocidad sin sufrir contraindicaciones. Las empresas están en constante adaptabilidad, rediseñando su estructura para lograr transformaciones que les permitan crecer, lo cual es y seguirá siendo parte de su evolución.

H5: El ecosistema tecnológico tiene un impacto en la innovación de procesos.

Calidad del Servicio

La Calidad del Servicio (QoS) se define como el desempeño de un servicio en su capacidad para satisfacer las necesidades de los usuarios, abarcando fiabilidad, eficiencia, accesibilidad y satisfacción (Huang & Chang, 2020). Su aplicación varía según el contexto: en telecomunicaciones, se mide por latencia y ancho de banda; en atención al cliente, por tiempos de respuesta y personalización (Al-Khater et al., 2021). La QoS influye en la percepción del valor del servicio, mejorando la satisfacción y fortaleciendo la lealtad del cliente (Shafiq et al., 2018; Parasuraman et al., 1988). En entornos digitales, su integración optimiza soluciones en computación en la nube, inteligencia artificial e IoT (González-Pardo et al., 2019).

Desde una perspectiva estratégica, las organizaciones deben alinear la gestión de calidad con la innovación de procesos para mejorar la QoS. Esto implica estrategias competitivas centradas en la experiencia del cliente, metodologías ágiles y enfoques de mejora continua como Six Sigma y Lean Management (Antony, 2020). Empresas con sólidas capacidades tecnológicas pueden mejorar la QoS mediante la innovación estratégica, optimizando procesos y adoptando nuevas tecnologías como la automatización inteligente (Nambisan et al., 2019).

La gestión de la experiencia del cliente (Customer Experience Management, CEM) es clave para mejorar la calidad del servicio, permitiendo la adaptación a expectativas

cambiantes mediante el análisis de datos y sistemas de retroalimentación en tiempo real (Verhoef et al., 2021). Esta alineación permite ofrecer servicios más eficientes, personalizados y sostenibles.

H6: El ecosistema tecnológico tiene un impacto en la calidad del servicio.

La innovación desempeña un papel fundamental en la mejora de la QoS al introducir nuevas formas de ofrecer servicios. En los ecosistemas de servicios, surge de la interacción entre actores y la integración de recursos, facilitando la co-creación de valor (Lusch & Nambisan, 2015). Esto permite a las organizaciones diseñar servicios según las necesidades del mercado, garantizando satisfacción del cliente y ventaja competitiva sostenible (Ostrom et al., 2021).

La innovación de procesos en QoS no solo implica nuevas tecnologías, sino también la reconfiguración de procesos y modelos de negocio más ágiles (Den Hertog et al., 2010). A través de la automatización y la inteligencia artificial, las empresas optimizan la entrega de servicios y reducen tiempos de respuesta, impactando la experiencia del usuario (Barrett et al., 2015). La adopción de metodologías como Service Design y la innovación abierta fomenta la colaboración en la generación de soluciones (Chesbrough, 2020).

A medida que los ecosistemas tecnológicos se vuelven más complejos, la interdependencia entre servicios digitales exige un enfoque integral en la gestión de QoS, incluyendo normativas, interoperabilidad y marcos adaptativos para responder a expectativas cambiantes (Mahmood et al., 2022). La capacidad de coordinar estos elementos determina la sostenibilidad y eficiencia de los ecosistemas digitales modernos.

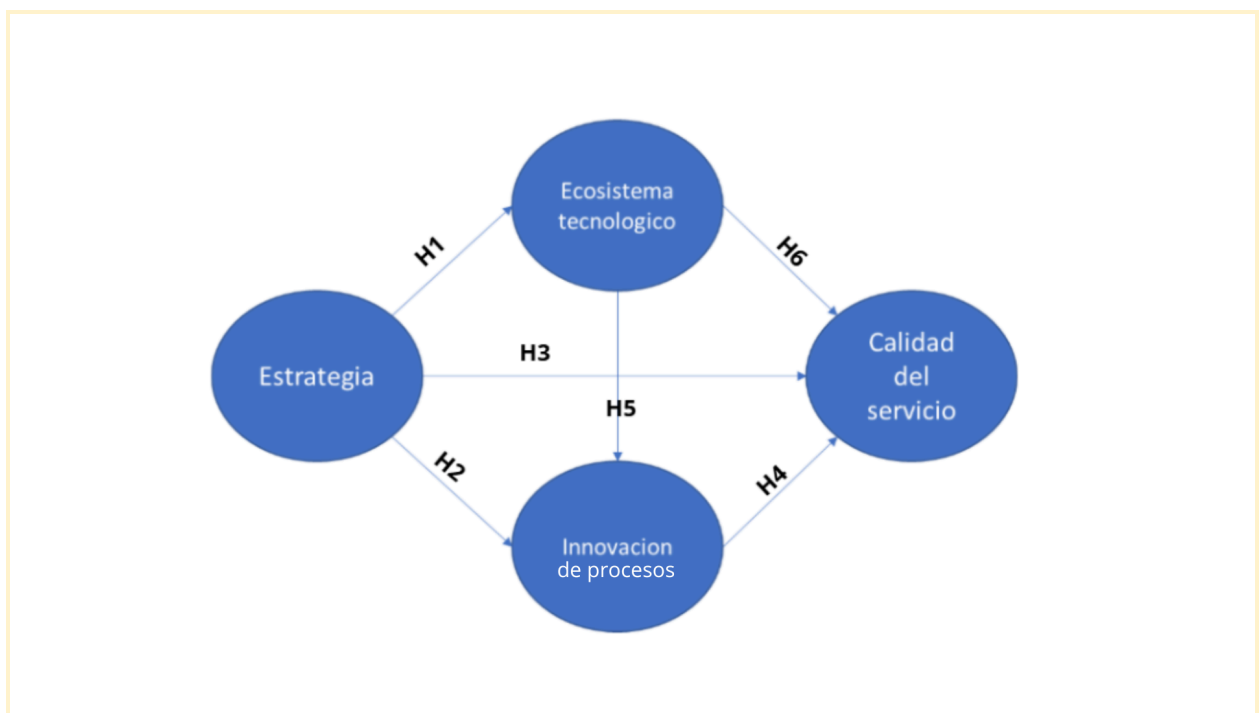
En el contexto empresarial, la QoS se define como la capacidad de una organización para satisfacer las expectativas del cliente a través de eficiencia, confiabilidad y personalización (Parasuraman et al., 1988). La digitalización ha transformado su regulación mediante inteligencia artificial y análisis de datos, optimizando la interacción con los

usuarios y mejorando su experiencia (Verhoef et al., 2021). Organizaciones con estrategias de calidad alineadas con la innovación de procesos presentan mejor desempeño y sostenibilidad en el mercado (Kim et al., 2021). Además, la madurez digital facilita la adaptación a las necesidades del consumidor y mejora la eficiencia en la prestación de servicios (González-Pardo et al., 2019).

En este sentido, la calidad del servicio no solo impacta la satisfacción del cliente, sino que también contribuye a ventajas competitivas sostenibles en mercados altamente digitalizados.

H3: La visión estratégica tiene un impacto en la calidad del servicio.

Ilustración 1: Modelo



Nota. Creación propia del autor.

Metodología

El presente estudio tiene un enfoque correlacional y confirmatorio. Para el proceso de análisis de las relaciones planteadas entre las variables, se empleó el modelado de ecuaciones estructurales (SEM), una técnica que es utilizada para evaluar relaciones de causa y efecto en datos no experimentales. Mediante el análisis factorial, tanto el exploratorio como el confirmatorio, el SEM permite reducir múltiples variables a un conjunto más compacto de conceptos subyacentes (Hair et al., 2010).

Para la validación de la hipótesis, se procedió a diseñar un instrumento de medición basado en una encuesta estructurada. Siguiendo las instrucciones y recomendaciones de Hair et al. (2010), se desarrolló un cuestionario dirigido al talento humano de organizaciones en Colombia. La encuesta incluía una sección con información demográfica, así como un conjunto de variables conceptuales que fueron utilizadas para la construcción del modelo, el cual fue posteriormente sometido a análisis estadísticos descriptivos e inferenciales. Para medir las variables del modelo, se empleó la escala Likert de cinco niveles (desde "Totalmente de acuerdo" hasta "Totalmente en desacuerdo"). En vista de los beneficios de las encuestas digitales, como por ejemplo la facilidad de acceso y recolección de datos (J.R. Evans, 2005), se optó por la aplicación de un cuestionario en línea, cuyo enlace fue enviado por correo electrónico a los participantes seleccionados, del cual se obtuvo la siguiente información.

Si bien este estudio no tuvo como propósito establecer un índice absoluto de madurez digital, sí se evaluaron las variables clave que permiten comprender su desarrollo en el contexto de las PYMEs colombianas. A través de la técnica de Modelamiento de Ecuaciones Estructurales (SEM), se analizaron las relaciones que existen entre la visión estratégica, el ecosistema tecnológico y la innovación de procesos, como dimensiones fundamentales que explican la capacidad de adaptación digital de las organizaciones. Además, se incluyó la

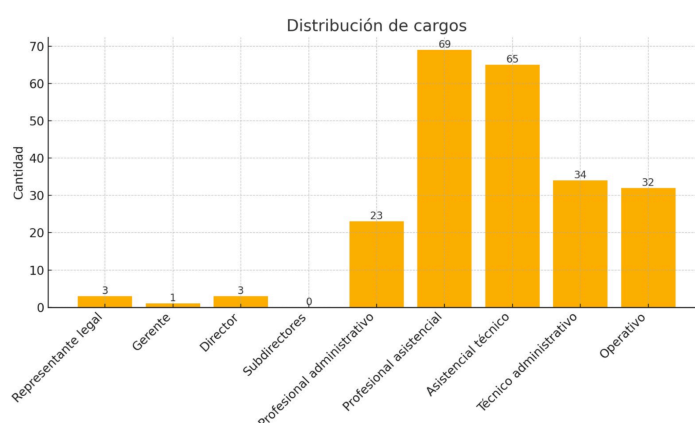
calidad del servicio como un resultado organizacional complementario, evaluado para observar si las transformaciones impulsadas por la estrategia y la innovación repercuten en la experiencia del cliente.

Los indicadores utilizados en la encuesta fueron seleccionados cuidadosamente con base en literatura académica y además en estudios previos sobre transformación digital y madurez organizacional. Estos indicadores permiten descomponer cada constructo en dimensiones observables y cuantificables, como el uso efectivo de herramientas digitales, la alineación entre estrategia y digitalización, la inversión en tecnología, la flexibilidad organizacional para innovar procesos, y la percepción de mejora en el servicio al cliente. Esta desagregación facilita una evaluación detallada de la madurez digital, no desde una perspectiva estática o absoluta, sino como un proceso dinámico que depende del grado de interacción entre factores estratégicos, tecnológicos y operativos.

Resultados

El instrumento fue aplicado al total de la muestra establecida, compuesta por 230 personas. Se recibieron formularios completamente diligenciados y con las condiciones adecuadas de calidad en las respuestas. La aplicación se llevó a cabo con personal perteneciente a diferentes áreas de la organización, incluyendo cargos como director, gerente, operativo, profesional administrativo, profesional asistencial, técnico administrativo y asistencial técnico, todos ellos con vínculo laboral activo en la Clínica Cardioneurovascular Pabón S.A.S. La distribución de la participación, expresada en valores absolutos, se puede consultar en la Figura 2.

Ilustración 2: Distribución de cargos

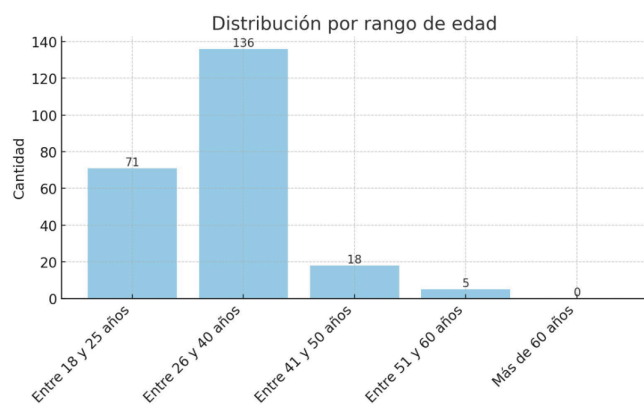


Nota. Creación propia del autor.

A partir del análisis de la información recolectada, se observa que en relación con los cargos ocupados dentro de la organización, los roles más representativos son los de profesional asistencial (69 personas), asistencial técnico (65 personas) y técnico administrativo (34 personas), lo cual refleja una estructura organizacional predominantemente operativa y técnica (Figura 1). En cuanto a la distribución por rangos de edad, se evidencia que la mayor proporción del personal se concentra entre los 26 y 40 años, con un total de 136 personas, lo que equivale al 59% del total (Figura 2). Finalmente,

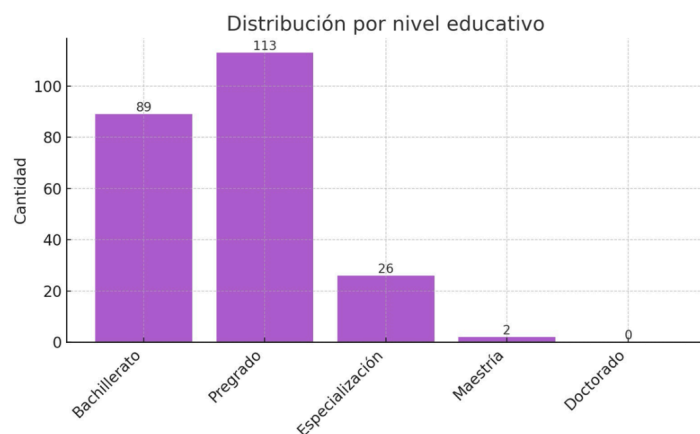
respecto al nivel educativo alcanzado, se identifica una población mayoritariamente conformada por personas con formación universitaria de pregrado (49%), seguida por quienes cuentan con nivel de bachillerato (39%), especialización (11%) y, en menor proporción, maestría (1%) (Figura 3).

Ilustración 3: Rangos de edad de la población muestral



Nota. Creación propia del autor.

Ilustración 4: Nivel de formación académica



Nota. Creación propia del autor.

En la siguiente tabla (Tabla 1) se analizan los resultados del modelo con el fin de validar cada una de las variables correspondientes y sus seis hipótesis.

El estadístico de bondad de ajuste Chi-Cuadrado (CMIN) evalúa la discrepancia entre la matriz de covarianzas observada y la estimada. En este caso, el valor de CMIN/DF es

2.823, lo que indica que el modelo tiene un ajuste aceptable. De acuerdo con Kline (2011), valores inferiores a 3 son considerados indicativos de un ajuste adecuado del modelo, mientras que valores superiores pueden sugerir una discrepancia significativa entre los datos y la estructura del modelo.

Dado que este valor se encuentra dentro del umbral recomendado, se puede concluir que la estructura planteada en el modelo se ajusta de manera razonable a los datos observados. Sin embargo, aunque el ajuste es aceptable, un valor más cercano a 2 o inferior indicaría una mejor representatividad del modelo.

Tabla 1: CMin

Modelo	NPAR	CMIN	DF	CMIN/DF
Default Model	46	462.948	164	2.823
Saturated Model	210	0.000	0	-
Independence Model	20	6.247.060	190	32.879

Nota. Creación propia del autor.

El índice Root Mean Square Residual (RMR) es una medida del error medio entre la matriz de covarianzas observada y la estimada. En este caso, el valor de RMR es 0.014, lo que indica que la discrepancia entre las matrices es mínima. Valores cercanos a cero reflejan un mejor ajuste del modelo, lo que sugiere que las estimaciones generadas por el modelo son altamente consistentes con los datos reales.

Por otro lado, el Goodness of Fit Index (GFI) es un indicador que mide la proporción de varianza-covarianza explicada por el modelo. En este caso, el GFI es 0.833, lo cual, aunque no alcanza el umbral óptimo de 0.90 recomendado por Byrne (2010), se encuentra en un rango moderadamente aceptable. El Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), que ajusta

el GFI en función del número de parámetros estimados, tiene un valor de 0.787, lo que indica un ajuste similar.

Si bien estos valores reflejan un ajuste aceptable, sugiere que podrían existir algunas áreas del modelo que requieren revisión para mejorar la capacidad explicativa. Idealmente, un GFI superior a 0.90 indicaría un ajuste excelente, por lo que podría ser recomendable optimizar ciertos parámetros del modelo.

Tabla 2: Índice RMR, GFI

Modelo	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default Model	0.014	0.833	0.787	0.651
Saturated Model	0.000	1.000	-	-
Independence Model	0.405	0.088	-0.008	0.080

Nota. Creación propia del autor.

El índice Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) evalúa cuánto se aleja el modelo estimado de un ajuste perfecto. En este caso, el valor de RMSEA es 0.089, con un intervalo de confianza del 90% entre 0.080 y 0.099. Según Browne y Cudeck (1993), un RMSEA inferior a 0.08 se considera indicativo de un ajuste bueno, mientras que valores entre 0.08 y 0.10 reflejan un ajuste moderado (Tabla 3).

En este contexto, el valor obtenido sugiere que el modelo tiene un ajuste aceptable, aunque no óptimo. Un RMSEA más bajo indicaría que el modelo se acerca más a una representación ideal de los datos observados. El valor de PCLOSE = 0.000 indica que el RMSEA es significativamente diferente de cero, lo que sugiere que el modelo aún tiene margen de mejora para reducir el error de aproximación.

Tabla 3: RMSEA

Modelo	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Default Model	0.089	0.080	0.099	0.000
Independence Model	0.373	0.365	0.381	0.000

Nota. Creación propia del autor.

Los índices de ajuste incremental comparan el modelo estimado con un modelo base de independencia. En este análisis, los resultados indican lo siguiente:

La Tabla 4 presenta los índices de ajuste que permiten evaluar la calidad del modelo propuesto en relación con modelos base. Indicadores como el NFI, RFI, IFI, TLI y CFI proporcionan una visión sobre qué tan bien el modelo representa los datos observados, siendo deseables valores cercanos a 1. En este caso, el modelo por defecto muestra resultados sólidos, con todos los índices superando el valor de referencia de 0.9 (NFI = 0.926; RFI = 0.914; IFI = 0.951; TLI = 0.943; CFI = 0.951), lo que sugiere un buen ajuste. Estos resultados respaldan la validez del modelo al mostrar un rendimiento superior frente al modelo de independencia y comparable con el modelo saturado.

Tabla 4: Comparaciones basales

Modelo	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default Model	0.926	0.914	0.951	0.943	0.951
Saturated Model	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Independence Model	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Nota. Creación propia del autor.

Valores superiores a 0.90 son generalmente considerados indicativos de un buen ajuste del modelo (Hu & Bentler, 1999). En este caso, todos los índices se encuentran por encima de este umbral, lo que sugiere que el modelo ajustado tiene una mejora significativa en comparación con un modelo base sin relaciones entre variables.

Dado que el CFI e IFI superan 0.95, esto indica que el modelo propuesto tiene una alta capacidad explicativa y representa adecuadamente los datos observados. La solidez de estos índices sugiere que la estructura teórica utilizada en la modelización es consistente con los patrones presentes en los datos.

Análisis de resultados

Los resultados obtenidos a través del modelo de ecuaciones estructurales (SEM) permiten confirmar parcialmente las hipótesis planteadas. En primer lugar, se valida H1, evidenciando una relación fuerte y positiva entre la visión estratégica y el ecosistema tecnológico ($\beta = 0.980$, $p < 0.001$). Este hallazgo resalta la importancia de contar con una estrategia clara para guiar la adopción tecnológica dentro de las PYMEs, ya que una visión definida actúa como motor para la consolidación de plataformas digitales, inversión en infraestructura y adopción de herramientas innovadoras. La estrategia, en este caso, no solo orienta, sino que habilita el desarrollo del ecosistema tecnológico.

También se confirma H5, que establece un vínculo significativo entre el ecosistema tecnológico y la innovación de procesos ($\beta = 0.644$, $p < 0.001$). Este resultado subraya que un entorno digital robusto no solo proporciona herramientas, sino que facilita activamente la transformación de los procesos internos. Las empresas que logran integrar sus sistemas tecnológicos con sus operaciones demuestran una mayor capacidad de adaptarse, innovar y responder a las exigencias del mercado.

Por otro lado, H3 también fue respaldada, mostrando que la visión estratégica tiene un impacto positivo directo en la calidad del servicio ($\beta = 0.921$, $p < 0.001$). Esto refleja que una estrategia empresarial coherente no solo se traduce en mejoras tecnológicas, sino que también incide en cómo se entrega valor al cliente, mejorando tiempos de respuesta, personalización y eficiencia.

En contraste, los resultados refutan H2, ya que la relación directa entre visión estratégica e innovación de procesos resultó débil y marginalmente significativa ($\beta = 0.198$, $p = 0.043$). Esto sugiere que la estrategia por sí sola no garantiza innovación, a menos que esté mediada por un ecosistema tecnológico sólido que habilite esa transformación. Las

implicaciones de este resultado son importantes: no basta con tener una visión clara; se requieren mecanismos tecnológicos efectivos para que esa visión se traduzca en innovación concreta.

Asimismo, H6, que postulaba un impacto directo del ecosistema tecnológico en la calidad del servicio, fue rechazada ($\beta = -0.159$, $p = 0.081$). Este resultado indica que el ecosistema digital, aunque fundamental para la innovación, no garantiza por sí mismo mejoras en la experiencia del cliente. La calidad del servicio parece depender más de factores humanos, organizacionales y estratégicos que de la tecnología por sí sola. Finalmente, aunque H4 —que proponía un efecto positivo de la innovación de procesos sobre la calidad del servicio— presentó un coeficiente positivo ($\beta = 0.226$) y un valor p bajo ($p = 0.005$), la magnitud del impacto no fue suficientemente significativa para considerarse concluyente dentro del modelo. Este resultado invita a considerar la posibilidad de que la innovación requiera de una implementación más integral y acompañada de procesos de gestión del cambio, capacitación y cultura organizacional para generar efectos visibles en la calidad del servicio.

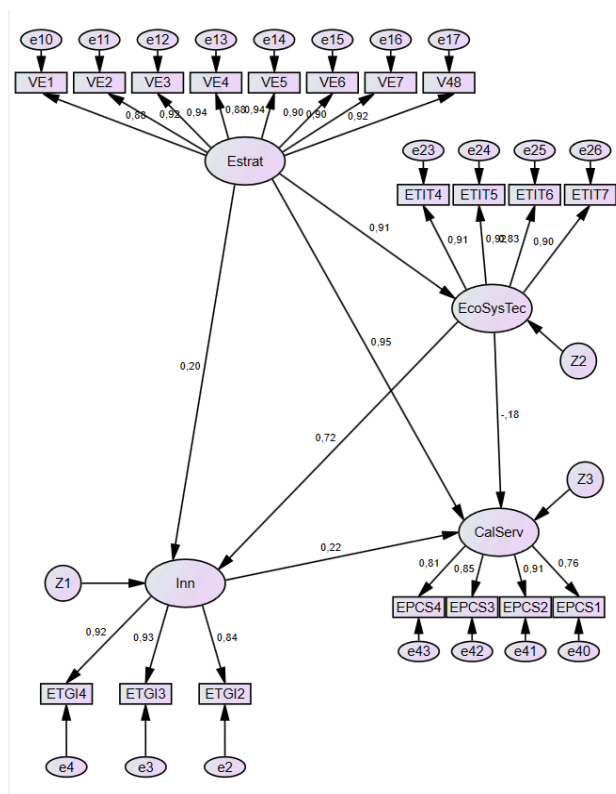
En conjunto, estos resultados revelan que la innovación y la mejora en la calidad del servicio no emergen directamente de la estrategia ni de la tecnología, sino de cómo estas se articulan y se traducen en acciones concretas dentro de la organización. La estrategia habilita, el ecosistema facilita, pero es la ejecución lo que marca la diferencia.

Tabla 5: Regression Weights

Variable Dependiente	Variable Independiente	Estimado	Error Estándar (S.E.)	Valor P	Hipótesis
Ecosistema Tecnológico	Estrategia	0.980	0.056	***	H1: No rechazada
Innovación de procesos	Estrategia	0.198	0.098	0.043	H2: Rechazada
Innovación de procesos	Ecosistema Tecnológico	0.644	0.097	***	H5: No rechazada
Calidad del Servicio	Estrategia	0.921	0.092	***	H3: No rechazada
Calidad del Servicio	Ecosistema Tecnológico	-0.159	0.091	0.081	H6: Rechazada
Calidad del Servicio	Innovación de procesos	0.226	0.080	0.005	H4: Rechazada

Nota. Creación propia del autor.

Ilustración 5: Modelo SEM



Nota. Creación propia del autor.

Conclusiones

La presente investigación ha permitido analizar el impacto de la visión estratégica, el ecosistema tecnológico y la innovación de procesos en la madurez digital y la calidad del servicio en las PYMEs colombianas. A través del modelo de regresión estructural, se ha evidenciado que la visión estratégica juega un papel determinante en la consolidación del ecosistema tecnológico y en la calidad del servicio, lo que resalta la importancia de una planificación clara y orientada a la transformación digital dentro de las organizaciones. Del mismo modo, se confirmó que el ecosistema tecnológico es un facilitador clave de la innovación de procesos, validando la necesidad de contar con una infraestructura digital robusta que permita a las empresas adaptarse y evolucionar en un entorno altamente competitivo. Sin embargo, algunos resultados sugieren que la relación entre la innovación de procesos y la calidad del servicio, así como entre el ecosistema tecnológico y la calidad del servicio, no es tan significativa como se esperaba, lo que plantea la posibilidad de que existan otros factores mediadores que influyen en esta relación.

Para fortalecer la madurez digital y mejorar la calidad del servicio, las PYMEs deben consolidar una visión estratégica clara y alineada con la transformación digital. Es fundamental que la digitalización esté integrada en los objetivos de la empresa, promoviendo una cultura organizacional que fomente la innovación de procesos y la adaptabilidad. Además, se recomienda invertir en un ecosistema tecnológico robusto que facilite la automatización, el análisis de datos y la interoperabilidad de sistemas, permitiendo así mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas. La implementación de herramientas digitales debe estar acompañada de procesos de capacitación y adaptación organizacional para asegurar una adopción efectiva y generar un impacto real en la experiencia del cliente.

Por otro lado, la innovación de procesos debe enfocarse en soluciones prácticas y escalables que respondan a las necesidades del mercado y mejoren el servicio al cliente. Es clave implementar metodologías ágiles y fomentar la colaboración con startups y centros de investigación para desarrollar tecnologías aplicadas. Sin embargo, dado que la relación entre innovación de procesos y calidad del servicio no es siempre significativa, se recomienda identificar factores mediadores como la capacitación del personal, la experiencia del usuario y la gestión del cambio dentro de la empresa. Finalmente, la optimización del servicio requiere la integración de herramientas digitales como chatbots y sistemas de automatización, junto con estrategias de retroalimentación continua que permitan ajustar y mejorar la atención al cliente de manera proactiva.

Sesgos y Limitaciones de los Resultados

Uno de los principales sesgos presentes en el estudio puede derivarse de la naturaleza de los datos recopilados, dado que la información utilizada para evaluar la madurez digital, la innovación de procesos y la calidad del servicio proviene de encuestas y mediciones autoinformadas. Este enfoque puede introducir sesgo de respuesta, ya que los participantes pueden sobrestimar o subestimar sus capacidades tecnológicas y estratégicas, influenciados por percepciones individuales o expectativas organizacionales. Además, el estudio se centra en PYMEs de un contexto específico, lo que puede limitar la generalización de los hallazgos a empresas de mayor tamaño o sectores con niveles de digitalización distintos. La falta de datos longitudinales también restringe la capacidad de evaluar la evolución de la madurez digital a lo largo del tiempo, impidiendo inferencias sobre causalidad en los efectos observados.

Otra limitación relevante es el ajuste moderado del modelo, particularmente reflejado en valores como el RMSEA (0.089) y el GFI (0.833), lo que sugiere que algunos aspectos de la estructura teórica podrían ser optimizados. Si bien los índices de ajuste incremental

respaldan la validez del modelo, la varianza explicada en algunas relaciones no es lo suficientemente fuerte, lo que llevó al rechazo de ciertas hipótesis clave. Esto indica que otros factores no considerados en el estudio, como la cultura organizacional, la gestión del talento digital o las condiciones macroeconómicas, podrían influir en la madurez digital y su impacto en la calidad del servicio e innovación de procesos. Adicionalmente, las relaciones entre variables podrían estar mediadas por elementos no explorados, lo que sugiere la necesidad de estudios complementarios para refinar la comprensión del fenómeno analizado.

Recomendaciones

Recomendaciones para el sector empresarial colombiano: fortaleciendo el ecosistema tecnológico y la gestión de la innovación.

La transformación digital representa hoy una condición esencial para la sostenibilidad y competitividad de las organizaciones, particularmente en economías emergentes como la colombiana. En este sentido, los hallazgos del presente estudio indican que variables como la visión estratégica, el ecosistema tecnológico y la innovación de procesos tienen efectos significativos —aunque diferenciados— sobre la calidad del servicio y la capacidad de adaptación organizacional. A partir de estos resultados, se proponen las siguientes recomendaciones para el fortalecimiento del sector empresarial colombiano, especialmente para las PYMEs:

1. Consolidar una visión estratégica digital desde la alta dirección, uno de los resultados más contundentes del estudio muestra que la visión estratégica tiene un impacto directo y positivo tanto en el ecosistema tecnológico como en la calidad del servicio. Esto sugiere que el liderazgo empresarial no puede limitarse a adoptar herramientas tecnológicas por presión del entorno, sino que debe formular una estrategia digital clara y compartida, alineada con los objetivos del negocio.

Se recomienda que las PYMEs realicen ejercicios periódicos de planificación estratégica en los que se incluyan temas de transformación digital como un eje transversal. Para esto, los empresarios y gerentes deben fortalecer sus competencias digitales y su comprensión del valor estratégico de tecnologías emergentes como la analítica de datos, la inteligencia artificial, el IoT, y los sistemas de gestión en la nube.

Asimismo, es necesario promover una gobernanza digital, es decir, mecanismos de toma de decisiones que integren consideraciones éticas, sociales y de impacto organizacional, así como una evaluación constante del retorno sobre la inversión tecnológica (ROI digital).

2. Desarrollar ecosistemas tecnológicos robustos y sostenibles, el estudio demuestra que el ecosistema tecnológico, es decir, el conjunto de infraestructuras digitales, plataformas, herramientas y capacidades técnicas, es un factor clave para la innovación de procesos. Sin embargo, también se encontró que su relación con la calidad del servicio no es directa, lo que indica que un ecosistema tecnológico por sí solo no es suficiente.

Las empresas deben invertir no solo en infraestructura, sino también en interoperabilidad, integración de sistemas, ciberseguridad y soporte técnico. Esto implica migrar progresivamente de soluciones aisladas a plataformas integradas que permitan automatizar procesos, gestionar datos en tiempo real y mejorar la experiencia del cliente

Para lograrlo, se recomienda acceder a convocatorias de cofinanciación o subsidios ofrecidos por MinTIC, iNNpulsa Colombia, y cámaras de comercio regionales para la adquisición de tecnología. Establecer alianzas estratégicas con proveedores tecnológicos, universidades, startups y centros de investigación que puedan apoyar la implementación, personalización y mantenimiento de sistemas digitales. Promover una arquitectura modular en los sistemas digitales, que permita escalar e incorporar nuevas tecnologías sin rehacer completamente las infraestructuras existentes.

3. Transformar la innovación de procesos en un componente estructural, aunque se reconoce que la innovación de procesos es impulsada por un ecosistema tecnológico fuerte, la investigación sugiere que su impacto en la calidad del servicio no es automático. La innovación debe ir acompañada de una gestión del cambio efectiva, así como de metodologías ágiles que involucren a los equipos operativos y a los usuarios finales.

Se recomienda a las empresas formalizar la gestión de la innovación, creando unidades o comités específicos para identificar, diseñar, probar y escalar innovaciones en procesos productivos y administrativos. Implementar metodologías como Lean Startup, Design Thinking, Kaizen o Six Sigma, adaptadas al tamaño y sector de la organización.

Incluir mecanismos de evaluación de impacto de las innovaciones, tanto en términos de eficiencia como de percepción del cliente. Además, es clave que la innovación no sea exclusivamente tecnológica, sino que se complemente con innovación organizacional: rediseño de roles, flujos de trabajo, políticas internas y esquemas de incentivos que favorezcan la experimentación y el aprendizaje continuo.

4. Potenciar la calidad del servicio a través de factores humanos y culturales, uno de los hallazgos más relevantes del estudio es que ni la innovación de procesos ni el ecosistema tecnológico tienen un impacto directo claro sobre la calidad del servicio. Esto refuerza la idea de que los procesos tecnológicos deben estar al servicio de las personas —clientes y empleados— y no reemplazarlos.

En ese sentido, la calidad del servicio debe trabajarse como una dimensión transversal que combine tecnología, cultura organizacional y experiencia del cliente (customer experience). Para ello se sugiere: Establecer canales de retroalimentación continua con los usuarios (encuestas, NPS, monitoreo de redes sociales). Capacitar a los colaboradores en competencias blandas, empatía digital y servicio al cliente en entornos virtuales. Integrar tecnologías como chatbots, CRM, sistemas de ticketing o inteligencia artificial para mejorar la personalización, tiempos de respuesta y resolución de problemas. Diseñar métricas claras de calidad de servicio alineadas con los objetivos del negocio (por ejemplo, tasa de retención de clientes, tiempos de resolución, satisfacción del cliente).

5. Fomentar una cultura organizacional orientada al aprendizaje y a la digitalización, la transformación digital no se limita a lo técnico, sino que implica cambios culturales

profundos. Una organización que no promueve la actualización constante, el trabajo colaborativo y la autonomía difícilmente podrá escalar los beneficios de la innovación y la tecnología.

Se recomienda crear programas de capacitación continua en habilidades digitales, con foco en lo práctico y adaptado al contexto de cada empresa. Estimular la participación de los empleados en procesos de mejora, promoviendo la apropiación tecnológica desde la base operativa. Implementar prácticas de gestión del conocimiento que permitan compartir aprendizajes, errores y buenas prácticas dentro de la organización.

Consideraciones finales

El sector empresarial colombiano, y especialmente el de las PYMEs, enfrenta una oportunidad crítica para avanzar en su transformación digital. Sin embargo, como revela esta investigación, el éxito de dicho proceso no depende únicamente de la adopción de tecnología, sino de cómo se articula con la visión estratégica, se integra en los procesos organizacionales y se traduce en valor para los clientes, la clave no está solo en tener tecnología, sino en gestionar la transformación con propósito, liderazgo y visión sistémica. Para lograrlo, el ecosistema institucional (gobierno, universidades, gremios, centros tecnológicos) debe apoyar a las empresas con instrumentos de política pública, formación y financiamiento adaptados a sus realidades.

El futuro de la competitividad empresarial en Colombia dependerá de la capacidad colectiva de crear organizaciones más ágiles, humanas, tecnológicas y sostenibles. Esta tesis ofrece un aporte valioso en esa dirección, y sus recomendaciones deben asumirse como punto de partida para una acción transformadora.

Referencias

- Adner, R. (2017). Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy. *Journal of Management*, 43(1), 39–58.
- Al-Khater, S., Raza, S., & Khan, M. (2021). Quality of service in modern computing systems: A review of challenges and solutions. *Journal of Computing and Information Science*, 15(3), 45–67.
- Antony, J. (2020). *Six Sigma for business excellence: Approach, tools and applications*. Routledge.
- Aslanova, I. V., & Kulichkina, A. I. (2020, May). Digital maturity: Definition and model. In *2nd International Scientific and Practical Conference “Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth” (MTDE 2020)* (pp. 443–449). Atlantis Press.
- Awdziej, M., Jaciow, M., Lipowski, M., Tkaczyk, J., & Wolny, R. (2023). Students’ digital maturity and its implications for sustainable behavior. *Sustainability*, 15(9), 7-26.
- Baccarelli, E., Naranjo, P. G. V., Scarpiniti, M., Shojafar, M., & Abawajy, J. H. (2020). Fog and edge computing for the internet of things: Performance and service quality perspectives. *Sensors*, 20(4), 1–28.
- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120.
- Barrett, M., Davidson, E., Prabhu, J., & Vargo, S. L. (2015). Service innovation in the digital age: Key contributions and future directions. *MIS Quarterly*, 39(1), 135–154.

- Becker, G. S. (2023). *La economía del capital humano y el futuro del trabajo*. Editorial Universitaria.
- Bosch, J. (2012). From software product lines to software ecosystems. In *Proceedings of the 13th International Software Product Line Conference* pp. 111–119.
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136–162). Sage.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (2nd ed.). Routledge.
- Castells, M. (2021). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura* (Vol. I). Siglo XXI Editores.
- Chatti, M. A., Agustawan, M. R., Jarke, M., & Specht, M. (2010). Toward a personal learning environment framework. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 1(4), 66–85.
- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Chesbrough, H. (2020). *Open innovation results: Going beyond the hype and getting down to business*. Oxford University Press.
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business Review Press.

- Dávila, J. E. C., Yarasca, C. L. C., Saldívar, D. O., & Hernández, Y. C. U. (2024). Estrategias de transformación digital en empresas tradicionales. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 29(105), 289–302.
- Den Hertog, P., Van der Aa, W., & De Jong, M. W. (2010). Capabilities for managing service innovation: Towards a conceptual framework. *Journal of Service Management*, 21(4), 490–514.
- Eysenbach, G. (2008). Medicine 2.0: Social networking, collaboration, participation, apomediation, and openness. *Journal of Medical Internet Research*, 10(3), e22.
- Fadlullah, Z. M., Tang, F., Mao, B., Kato, N., Akashi, O., Inoue, T., & Mizutani, K. (2017). State-of-the-art deep learning: Evolving machine intelligence toward tomorrow's intelligent network traffic control systems. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 19(4), 2432–2455.
- Gai, K., Qiu, M., Zhao, H., & Zhu, L. (2019). Security and privacy issues in smart city edge computing: A comprehensive survey. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(5), 8076–8092.
- García, M. (2022). *Desafíos de la madurez digital en América Latina: Educación y mercado laboral en la era tecnológica*. Centro de Estudios en Tecnología y Educación. <https://www.cetec.edu/desafios-madurez-digital>
- González-Pardo, A., Camacho, D., & García, J. (2019). Optimizing quality of service in cloud and IoT environments: A comprehensive review. *IEEE Access*, 7, 678–120693.

- Gökalp, E., & Martinez, V. (2022). Digital transformation maturity assessment: Development of the digital transformation capability maturity model. *International Journal of Production Research*, 60(20), 6282–6302.
- Haryanti, T., Rakhmawati, N. A., & Subriadi, A. P. (2023). The extended digital maturity model. *Big Data and Cognitive Computing*, 7(1), 17.
- Hesselbein, F., Beckhard, R., & Goldsmith, M. (2001). *La organización del futuro*. McGraw-Hill.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55.
- Hu, Y., Oruganti, R. K., & Chang, C. K. (2020). AI-enabled quality of service enhancement in next-generation networks. *Future Internet*, 12(5), 87.
- Huang, J., & Chang, C. (2020). Service quality in digital platforms: A user-centric perspective. *International Journal of Service Management*, 32(2), 210–234.
- Iansiti, M., & Levien, R. (2004). *Strategy as ecology*. *Harvard Business Review*, 82(3), 68–78.
- Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), 2255–2276.
- Kim, D. Y., Kumar, V., & Kumar, U. (2021). Relationship between quality management practices, innovation, and firm performance: Evidence from manufacturing firms in emerging economies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(2), 234–256.

- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). Guilford Press.
- Legner, C., Eymann, T., Hess, T., Matt, C., Böhm, M., Drews, P., ... & Urbach, N. (2017). Digitalization: Opportunity and challenge for the business and information systems engineering community. *Business & Information Systems Engineering*, 59(4), 301–308.
- Lusch, R. F., & Nambisan, S. (2015). Service innovation: A service-dominant logic perspective. *MIS Quarterly*, 39(1), 155–175.
- Mahmood, A., Javed, A. R., Rizwan, M., Bashir, A. K., & Srivastava, G. (2022). AI-driven quality of service monitoring and prediction in cloud-based environments. *Journal of Cloud Computing*, 11(1), 1–20.
- Mintzberg, H. (1994). *The rise and fall of strategic planning: Reconceiving roles for planning, plans, planners*. Free Press.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B. W., & Lampel, J. (2005). *Strategy safari: A guided tour through the wilds of strategic management*. Pearson Education.
- Nambisan, S., Wright, M., & Feldman, M. (2019). The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. *Research Policy*, 48(8), 103773.
- Ochoa, O. L. (2016). Modelos de madurez digital: ¿en qué consisten y qué podemos aprender de ellos? *Boletín de Estudios Económicos*, 71(219), 573.

Ostrom, A. L., Field, J. M., Fotheringham, D., Lemon, K. N., Melton, H. L., & Bolton, R. N.

(2021). Service research priorities: Managing and delivering service in turbulent times. *Journal of Service Research*, 24(3), 329–353.

Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12–40.

Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.

Porter, M. E. (1996). What is strategy? *Harvard Business Review*, 74(6), 61–78.

Rader, D. (2019). Digital maturity—the new competitive goal. *Strategy & Leadership*, 47(5), 28–35.

Re, N. U., Ghezzi, A., Balocco, R., & Rangone, A. (2023, September). Understanding SMEs digitalization: A literature review of maturity models. In *ECIE 2023 18th European Conference on Innovation and Entrepreneurship* (Vol. 2). Academic Conferences and Publishing Limited.

Sánchez Marín, G., Aragón Sánchez, A., Batista Canino, R. M., Calvo-Flores Segura, A., Danvila del Valle, I., Diéguez Soto, J., Escobar Pérez, B., García Pérez de Lema, D., Gómez Gras, J. M., Hernández Mogollón, R., Madrid Guijarro, A., Jiménez Moreno, J. J., Martínez García, F. J., Muñoz Gallego, P. A., Rodríguez Ariza, L., & Somohano Rodríguez, F. (2018). *Análisis estratégico para el desarrollo de la PYME en España: Digitalización y responsabilidad social*. Fundación BBVA.

- Santa, R., Morante, D., & Tegethoff, T. (Eds.). (2019). *Regiones inteligentes: La competitividad en el Valle del Cauca*. Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez” & Editorial Universidad Icesi.
<https://doi.org/10.18046/EUI/ee.3.2019>
- Santa, R., Morante, D., & Tegethoff, T. (Eds.). (2020). *Regiones inteligentes: El factor humano*. Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez” & Editorial Universidad Icesi. <https://doi.org/10.18046/EUI/ee.7.2020>
- Santa, R., Morante, D., & Tegethoff, T. (Eds.). (2021). *Regiones inteligentes: La tecnología, la innovación y la efectividad operativa*. Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez” & Editorial Universidad Icesi.
<https://doi.org/10.18046/EUI/ee.6.2021>
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. Crown Business.
- Schwer, K., Hitz, C., Wyss, R., Wirz, D., & Minonne, C. (2018). Digital maturity variables and their impact on the enterprise architecture layers. *Problems and Perspectives in Management*, 16(4), 141–154.
- Shafiq, M., Yu, X., & Bashir, A. (2018). Quality of service in digital services: Measuring user satisfaction and system performance. *Computers in Human Behavior*, 85, 130–145.
- Shao, Y., Lee, W., & Kim, H. (2022). Adaptive quality of service mechanisms for dynamic user environments. *ACM Transactions on Computer Systems*, 40(1), 1–25.
- Stergiou, C., Psannis, K. E., Kim, B. G., & Gupta, B. B. (2018). Secure integration of IoT and cloud computing. *Future Generation Computer Systems*, 78, 964–975.

- Tegethoff, T., Santa, R., Schluep, I., Morante, D. F., & Cruz, M. L. (2021). The challenges of strategic innovation: Achieving operational effectiveness in developing countries. *International Journal of Innovation Management*, 25(3), 2150031. <https://doi.org/10.1142/S1363919621500316>
- Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2–3), 172–194.
- Teece, D. J. (2018). Dynamic capabilities as (workable) management systems theory. *Journal of Management & Organization*, 24(2), 359–368.
- Tiwana, A. (2014). *Platform ecosystems: Aligning architecture, governance, and strategy*. Morgan Kaufmann.
- Tofler, A. (1970). *Future shock*. Pan.
- Tutak, M., & Brodny, J. (2022). Business digital maturity in Europe and its implication for open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 27.
- Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2016). Institutions and axioms: An extension and update of service-dominant logic. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 44(1), 5–23.
- Veiga, L. (2021). *Hacia una infraestructura digital para la internacionalización de las pequeñas y medianas empresas*.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901.

Vosloo, S. (2018). *Designing inclusive digital solutions and developing digital skills: Guidelines*.

Xu, G., Yu, F. R., Zhang, J., Yao, J., & Li, C. (2021). Joint optimization of QoS-aware service placement and resource allocation in cloud-edge computing systems. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 17(10), 6875–6886.

Yoo, Y., Boland, R. J., Lyytinen, K., & Majchrzak, A. (2012). Organizing for innovation in the digitized world. *Organization Science*, 23(5), 1398–1408.

Anexos

Anexo 1. Instrumento de recolección de información – Ver archivo externo Anexo No. 1 – Instrumento Clínica Cardioneurovascular Pabón S.A.S.