

**La Resistencia al Cambio en la Implementación de Sistemas ERP en Pymes: Análisis de Factores y Estrategias Efectivas**

Diego Fernando López Cuenca  
Laura Camila Montenegro Sepúlveda  
Diego Fernando Méndez Castañeda  
Jessica Tatiana Cortés Martínez

Universidad EAN  
Especialización en Gerencia de Proyectos  
Bogotá D.C.  
23 / May / 2025

## Tabla de Contenido

|  |    |
|--|----|
| 1. Resumen .....   | 4  |
| 2. Problema de Investigación .....   | 4  |
| 3. Objetivos.....  | 5  |
| 3.1.    Objetivo general .....   | 5  |
| 3.2.    Objetivos específicos.....   | 5  |
| 4. Justificación .....   | 6  |
| 5. Marco Teórico.....  | 6  |
| 5.1.    Antecedentes .....   | 6  |
| 5.2.    Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) .....          | 8  |
| 5.3.    Factores individuales .....  | 10 |
| 5.4.    Capacitación y entrenamiento .....                                       | 11 |
| 5.5.    Déficit de liderazgo en la implementación de un ERP.....                 | 14 |
| 5.6.    Problemas Técnicos e Infraestructura en la Implementación de un ERP..... | 15 |
| 6. Metodología.....  | 18 |
| 6.1.    Primer nivel .....   | 18 |
| 6.1.1.    Enfoque, alcance y diseño de la investigación .....                    | 18 |
| 6.1.2.    Definición de variables.....   | 18 |
| 6.1.3.    Población y muestra .....  | 20 |
| 6.2.    Segundo nivel.....   | 22 |
| 6.2.1.    Diseño del Instrumento de Recolección de Información.....              | 22 |
| 6.2.2.    Técnicas de Análisis de Datos .....                                    | 23 |
| 7. Análisis y discusión de los resultados .....                                  | 26 |
| 7.1.    Actitud .....  | 27 |
| 7.2.    Factores individuales .....  | 28 |
| 7.3.    Capacitación.....  | 33 |
| 7.4.    Liderazgo.....   | 36 |
| 7.5.    Infraestructura tecnológica.....   | 39 |
| 8. Conclusiones .....  | 41 |
| 9. Recomendaciones .....   | 42 |
| 10. Anexos .....   | 43 |
| 11. Bibliografía .....   | 44 |

### Listado de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Resultados de la dimensión Actitud como representación de la Resistencia al cambio. ....         | 27 |
| Figura 2. Resultados de la dimensión Facilidad de uso percibida. ....                                      | 28 |
| Figura 3. Resultados de la dimensión Utilidad percibida. ....  | 29 |
| Figura 4. Resultados de la dimensión Apertura a la innovación. ....  | 30 |
| Figura 5. Resultados de la dimensión Experiencia previa. ....  | 30 |
| Figura 6. Resultados de la dimensión Satisfacción con la innovación. ....                                  | 31 |
| Figura 7. Coeficiente de correlación de Spearman entre factores individuales y resistencia al cambio. .... | 32 |
| Figura 8. Resultados de capacitación eficaz. ....  | 34 |
| Figura 9. Resultados de Dificultades en el uso de ERP ....   | 35 |
| Figura 10. Resultados de aprendizaje autónomo. ....  | 35 |
| Figura 11. Resultados de liderazgo. ....   | 37 |
| Figura 12. Resultados de Infraestructura tecnológica. ....   | 39 |

### Listado de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Definición de variables del estudio. ....   | 19 |
| Tabla 2. Rangos de ventas brutas para clasificación de pymes en Colombia en 2025. ....                                       | 21 |
| Tabla 3. Técnicas de Análisis de Datos utilizadas. ....  | 25 |
| Tabla 4. Tamaño de empresas encuestadas. ....  | 26 |
| Tabla 5. Prueba de Shapiro-Wilk realizada a dimensiones de las variables resistencia al cambio y factores individuales. .... | 31 |

## 1. Resumen

En la actualidad, cada vez es más frecuente y necesario que las pequeñas y medianas empresas (pymes) de Colombia requieran implementar programas informáticos (software) de administración de proyectos y gestión de la información, como lo son los sistemas ERP (*Enterprise Resources Planning*), en donde es usual que se presenten situaciones de resistencia al cambio durante su puesta en funcionamiento. Utilizando una metodología con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo-aplicado y alcance de temporalidad transversal, se aplicó una encuesta a una muestra de pymes colombianas usuarias de sistemas ERP, donde se midieron cinco variables: resistencia al cambio (a través de la actitud), factores del individuo, capacitación, liderazgo e infraestructura tecnológica. A través de análisis estadístico y correlacional, se determinó la influencia de dimensiones como la utilidad percibida y la capacitación frente a la resistencia al cambio en el proceso de implementación de la aplicación, y se propusieron estrategias efectivas para gestionar la resistencia al cambio.

Palabras clave: Sistemas ERP, resistencia al cambio, Pequeñas y Medianas Empresas (pymes), implementación, actitud, capacitación, infraestructura tecnológica.

## 2. Problema de Investigación

Las pymes en Colombia enfrentan una oportunidad para mejorar sus procesos de gestión mediante la implementación de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP). Sin embargo, a pesar de los beneficios que ofrecen estos sistemas, como la optimización de procesos, la mejora en la articulación de las áreas y la gestión eficiente de información, muchas pymes experimentan actitudes de resistencia al cambio significativas durante el proceso de implementación, que pueden ser tanto culturales como tecnológicas y que se evidencian en retrasos a la adopción de la herramienta, sobrecostos y en muchos casos un uso insuficiente de las capacidades del ERP.

En particular, las pymes en Colombia, a pesar de representar una parte esencial del Producto Interno Bruto (PIB) y generar gran parte del empleo formal, tienen estructuras organizacionales pequeñas que no permiten designar grupos específicos destinados a la tecnología, lo que impide gestionar de forma efectiva los cambios, generando que las empresas no aprovechen todo el potencial que los ERP ofrecen, lo cual lo coloca en desventaja competitiva frente a las empresas más grandes o con departamentos dedicados a la capacitación y soporte de dichas tecnologías.

La oportunidad de mejora radica en superar las barreras de la resistencia al cambio, que permitan a las pymes la implementación, capacitación y adecuado uso de estas tecnologías, brindando las herramientas para maximizar los beneficios, mejorar los procesos de toma de decisiones y mejorar la competitividad frente a las demás empresas.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo general**

Analizar los factores que influyen en la resistencia al cambio en la implementación de sistemas ERP en pymes de Colombia, con el fin de identificar estrategias y prácticas que permitan reducir dicha resistencia y facilitar una puesta en funcionamiento exitosa de estos sistemas.

#### **3.2. Objetivos específicos**

1. Analizar la relación entre los factores del individuo y su actitud de resistencia al cambio en la implementación de ERP, con el fin de proponer estrategias prácticas que aumenten la aceptación durante el proceso.
2. Evaluar el impacto del déficit de liderazgo en la implementación del sistema ERP y desarrollar recomendaciones validadas por expertos para fortalecer el liderazgo y la gestión del cambio en las pymes de Colombia.

3. Examinar las deficiencias en los procesos de capacitación y proponer un plan de formación adecuado para garantizar que los empleados comprendan y utilicen eficientemente el sistema ERP.
4. Investigar los problemas técnicos y de infraestructura que dificultan la implementación exitosa de ERP en las pymes, y sugerir soluciones validadas por expertos y autores para mejorar la infraestructura tecnológica necesaria para su adopción.

#### **4. Justificación**

La presente investigación es relevante porque aborda uno de los principales desafíos que enfrentan las pequeñas y medianas empresas (pymes) en Colombia: la resistencia al cambio en la implementación de sistemas ERP. Dado que estas empresas representan una parte significativa del PIB y del empleo formal en el país, su modernización tecnológica es clave para mejorar la competitividad y sostenibilidad en el mercado.

Desde una perspectiva práctica, este estudio proporcionará estrategias aplicables para minimizar la resistencia al cambio, optimizar la adopción de tecnologías y garantizar una transición efectiva hacia la digitalización empresarial. En términos metodológicos, la investigación permitirá identificar factores clave que influyen en el proceso de implementación de ERP y generar modelos de buenas prácticas basados en experiencias reales.

#### **5. Marco Teórico**

##### **5.1. Antecedentes**

Las pequeñas y medianas empresas (pymes) en Colombia constituyen el 7.5 % del total de empresas formales en el país, las cuales a su vez aportan alrededor del 17 % de los empleos formalizados (González Patiño & Llanes Valenzuela, 2024). Junto con las microempresas, llegan a representar el 40 % del PIB del país, lo cual destaca su importancia frente al desarrollo

económico, la generación de empleo, la creación de valor y la capacidad de innovación del sistema productivo (Castellano Galeano et al., 2016).

A raíz de su tamaño, la búsqueda de crecimiento empresarial y posicionamiento en el mercado, las pymes concentran sus esfuerzos en la calidad, costos y atención al cliente de sus productos y servicios, por lo cual es común que releguen a un segundo plano la incorporación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) (Castellano Galeano et al., 2016). En el caso colombiano, la Gran Encuesta Pyme Nacional de 2020 (ANIF - Centro de Estudios Económicos, 2021) encontró que el 32 % de las pymes comerciales del país no contaba con acceso a servicios web o computación en la nube, frente al 36 % del sector servicios y un considerable 53 % de las pymes industriales. Así mismo, las empresas encuestadas se inclinaron mayoritariamente por utilizar estos servicios para la seguridad de la información, el procesamiento de información sobre clientes, ventas y procesos internos, mientras que realizar analítica de datos, ahorrar en costos fijos y desarrollar aplicaciones móviles fueron los usos menos frecuentes.

Dado que las pymes operan con estructuras organizacionales más reducidas, donde no es común encontrar departamentos o áreas dedicadas exclusivamente a la gestión de tecnología o rubros destinados al análisis de datos, estas pueden verse rezagadas frente a un entorno económico altamente dinámico que exige gestionar su conocimiento e información para tomar mejores decisiones del negocio y optimizar sus procesos (Delgado Díaz et al., 2025). Sin embargo, se ha encontrado que la innovación tecnológica es un catalizador crítico del crecimiento económico, por lo cual los emprendedores tienen una gran oportunidad en aprovecharla para alcanzar nuevas formas de producción que incrementarán la productividad y potenciarán su ventaja competitiva (Mohamed et al., 2022).

Es así como tecnologías informáticas como los Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP por *Enterprise Resources Planning*) son una herramienta potencial y muy útil para que las pymes automaticen sus procesos a través de la recolección, organización y procesamiento de datos dentro de planes e información práctica (Bieszczat, 2024). Las características de los ERP serán detalladas a continuación.

## 5.2. Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP)

Más allá de un programa o aplicación informática, un ERP es un marco que organiza, define y estandariza los procesos empresariales para planificar y controlar eficazmente una organización, con el objetivo de que esta pueda gestionar su conocimiento interno para conseguir ventajas externas (Robert Jacobs & “Ted” Weston, 2007). Se fundamenta en la integración de distintos módulos para consolidar los procesos de los departamentos de una empresa, aunque una compañía podría adquirir de manera independiente solo algunos módulos de un ERP, ya sea para gestión de recursos humanos, producción, inventario o facturación. Las principales razones por las que una compañía implementa un ERP son (Wailgum, 2017):

- Integración de información financiera: El desempeño general de una compañía en términos financieros puede verse a través de la comparación de los ingresos y gastos reportados por cada área.
- Integración de los pedidos de los clientes: Una empresa puede rastrear el proceso de un pedido con mayor facilidad, desde la recepción por el área comercial, pasando por los procesos de producción, bodegaje y distribución hasta más allá de la facturación.
- Estandarización y aceleración de procesos de producción: A través de un ERP una empresa puede automatizar los pasos de un proceso de producción, con el fin de estandarizarlos de manera transversal a las unidades de negocio y así manejar un sistema único que optimice tiempo, incremente productividad y reduzca el personal involucrado.

- Gestión de inventario: Este tipo de software permite identificar la rotación de los diferentes insumos presentes en el almacén y planear las entregas a los clientes internos y externos, así como visibilizar su flujo en los procesos de producción.
- Estandarización de información de recursos humanos: Su utilidad se basa en la unificación de las novedades e información laboral de los empleados.

Los ERP surgieron hace 30 años aproximadamente como evolución de los sistemas de Planificación de Recursos de Producción (MRP por *Manufacturing Resource Planning*), pasando así desde software independientes manejados en los años 80 hasta aplicaciones unificadas basadas en los requerimientos del cliente y con información en la nube. Así, los módulos más comunes de los ERP actualmente son (Shibly et al., 2022):

- Gestión Financiera
- Producción
- Gestión de Inventario (IM)
- Gestión de la Cadena de Suministro (SCM)
- Gestión de Almacén (WM)
- Gestión de Compras
- Gestión de Recursos Humanos (HRM)
- Gestión de Relacionamiento con Clientes (CRM)
- Gestión de Proyectos (PM)
- Inteligencia de Negocios (BI)

Para el caso colombiano o latinoamericano, aún no se cuenta con estadísticas sectoriales confiables acerca de la presencia de los ERP en el mercado, la tasa de utilización o el número de empresas usuarias. Sin embargo, se pronostica que el mercado de este tipo de software en el país tendrá un crecimiento sustancial con una tasa promedio de 4.5 % anual, llegando a

alcanzar ingresos de alrededor de US \$ 125 M en 2025, con un gasto promedio de US \$ 5 por empleado (Statista, 2024).

A pesar de sus propiedades, al intentar incorporar este tipo de software en pymes se presentan diversas situaciones de resistencia al cambio que dificultan su implementación. De acuerdo con Shibly et al. (2022), se han identificado varios grupos de factores que influyen en las actitudes individuales de los colaboradores, como expresión de la resistencia al cambio, y el resultado de la adopción de esta tecnología, como son:

### 5.3. Factores individuales

- **Facilidad de uso percibida:** Se refiere al grado en que la tecnología se percibe como difícil de usarse.
- **Utilidad percibida:** Está definida como el grado en el que una persona cree que usar una determinada tecnología mejorará su desempeño laboral. Si un individuo piensa que el nuevo sistema optimizará su trabajo, esa tecnología tendrá mayor probabilidad de ser aceptada.
- **Apertura a la innovación:** Se espera que los individuos con mayor capacidad de innovación personal desarrollen actitudes más positivas hacia la adopción de tecnología. Ellos pueden profundizar más en una aplicación debido a su naturaleza curiosa y arriesgada, y no basar su decisión en las ventajas concretas de esta.
- **Experiencia previa:** Hace referencia al conjunto de habilidades, involucramiento, familiaridad y uso previo de aplicaciones similares a la implementada, donde se obtiene un resultado más positivo hacia su adopción pues su cercanía tiende a potenciar la confianza propia y la moral. Incluso experiencias previas de fracaso pueden impulsar la implementación pues el individuo aprende de los errores y reduce su probabilidad de ocurrencia.

- Satisfacción con la innovación: Aspectos motivacionales significativos desempeñan un papel importante en la adopción de nuevas tecnologías. Se ha encontrado que la emoción y estado de ánimo son influenciadores críticos en el proceso cognitivo, llevando a que los individuos actúen de manera propositiva ante los distintos escenarios. Por su parte, los empleados con productividad percibida más alta y actitudes hedonistas (que evitan el dolor) tendrán propósitos superiores de adopción del nuevo sistema.

#### 5.4. Capacitación y entrenamiento

La resistencia al cambio se presenta cuando los grupos o individuos dentro de una organización se oponen a modificar sus costumbres, hábitos y procesos establecidos. Como principal factor organizacional para la adopción se encuentra el proceso de capacitación, cuyo desarrollo adecuado es fundamental para superar estas barreras y facilitar la transición.

Uno de los errores en la implementación de un ERP en una pyme de acuerdo con Duff (2024) es la capacitación insuficiente ya que “el mejor sistema ERP fracasará si los empleados no reciben la capacitación adecuada. Uno de los mayores errores que cometen las pequeñas empresas es subestimar la importancia de una capacitación exhaustiva y continua. El sistema solo será tan eficaz como las personas que lo utilicen y, sin una capacitación adecuada, los empleados pueden tener dificultades para adaptarse, lo que dará lugar a errores e ineficiencias.” No solo debe establecer como sirve el sistema, sino que también debe especificar cómo cambiarán los procesos cotidianos ya que al comunicar estos cambios los empleados podrán tener mayor confianza para garantizar una transición más fluida.

También es importante tener en cuenta que en el establecimiento de un ERP un factor determinante es la capacitación que todo el personal debe tener, para cambiar su “cultura” en cuanto a la forma de manejar datos para ser conscientes de que la información que se está

compartiendo en tiempo real, se va a utilizar en la toma de decisiones de la empresa y ser cuidadoso de no transmitir información errónea. (Mejia, 2009).

Según Rebolledo, García, & Ortiz (2020), se encuentra la dimensión del “No Poder”, esta dimensión podría definirse como la ausencia de las capacidades y habilidades necesarias para realizar una tarea, la falta de práctica o no estar acostumbrado a realizar algo de la misma manera llega a ocasionar que una persona no realice su trabajo con la misma eficacia y eficiencia, esta falta de capacidades puede llegar a darse en conjunto y de forma colectiva a nivel organización”.

Basado en la investigación científica de Haro (2023) se determina que para una correcta capacitación y entrenamiento de personal se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Identificar las necesidades de capacitación: identificar necesidades específicas de cada usuario para asegurarse de que el contenido este adaptado a sus necesidades y roles dentro de la empresa.
- Proporcionar una capacitación completa: Se deben cubrir todos los aspectos del ERP que sean relevantes para los roles del trabajador, se pueden incluir dentro del contenido una introducción, navegación, la gestión de los datos, exportación de informes y resolución de posibles problemas en la práctica.
- Capacitación práctica: Es importante que los trabadores realicen practiquen en simulaciones para que se familiaricen con las funciones.
- Asignación de un equipo de soporte: Se requiere un soporte que pueda ayudar con cualquier problema que surja.
- Evaluación de la capacitación: Es importante para medir su efectividad y asegurarse del cumplimiento del objetivo inicial, esto con el fin de reforzar los puntos descritos anteriormente.

Para profundizar el análisis basándonos en el impacto organizacional, según el caso de estudio de Erazo (2016) es importante mencionar que:

- Dentro de la implementación de un sistema ERP, existe una alta probabilidad de que se requiera el rediseño o reingeniería de los procesos de la organización, dado que la gran mayoría de las organizaciones adaptan sus procesos al software contratado, a raíz de los costos que esto implica para la empresa.
- Por los cambios que puede generar la implementación de los sistemas ERP es necesario velar por la reducción de la resistencia de los usuarios, siendo crucial la promoción de participación de estos en el proceso de implementación del sistema.

A continuación, se detallan dos metodologías propuestas en la investigación de Zamora, Cruz, González & Gonzaga (2018) sobre las consideraciones críticas en torno a las metodologías de implementación de sistemas de información ERP:

- La metodología propuesta por (Bancroft, N., Seip, H., Y Sprengel, A., 2001) tiene las siguientes fases: a) Planeación que contempla la formación de un comité ejecutivo, selección y estructuración de un equipo de proyecto; b) Análisis (As Is) que consiste en la revisión de los procesos actuales, instalación del sistema ERP, mapeo de los procesos y funciones del ERP y entrenamiento al equipo de proyecto; c) Diseño (To Be) de alto nivel y en detalle del prototipo, la aceptación del usuario seguido de pruebas y constante comunicación, d) Construcción y Pruebas y por último, e) Implementación.
- En lo que respecta a la metodología de implementación, propuesta por los autores (Parr, A. y Shanks G., 2000), tiene las siguientes fases: a) Planeación: incluye la selección del ERP, formación del comité ejecutivo, el alcance del proyecto, selección del equipo y elaboración de un plan de trabajo con los recursos requeridos. b) Set up: en esta etapa el equipo de proyecto, que incluye a Consideraciones críticas en torno a las metodologías.

- c) Reingeniería: comprende el análisis de los procesos actuales del negocio, mapeo de estos procesos, adecuación a las funciones del ERP y capacitación al equipo del proyecto.
- d) Diseño: en esta etapa se elaboran los modelos a alto nivel con la aceptación del usuario.
- e) Configuración y prueba: se realiza la configuración detallada, se ingresan datos reales en las pruebas.
- f) Instalación: se instala el “software”, se construyen redes de trabajo, se gestiona un esquema de soporte y se realiza el entrenamiento al usuario.
- g) Mejora: comprende las etapas de reparación, extensión y transformación del sistema.

### **5.5. Déficit de liderazgo en la implementación de un ERP**

La implementación exitosa de sistemas de ERP en pymes enfrenta múltiples desafíos, entre los cuales el liderazgo efectivo desempeña un papel crucial ya que la falta de esto puede obstaculizar significativamente la adopción y el aprovechamiento óptimo de estas tecnologías, afectando la competitividad y eficiencia de la organización.

El liderazgo en una organización influye directamente en la cultura corporativa, la disposición al cambio y la capacidad de adaptación a nuevas tecnologías por lo que si es deficiente puede manifestarse en una visión limitada, falta de compromiso con la innovación y resistencia al cambio, factores que dificultan la implementación de sistemas ERP. Según estudios recientes, la ausencia de una dirección clara y de apoyo por parte de la alta gerencia se traduce en una menor aceptación de nuevas tecnologías por parte de los empleados, lo que puede conducir al fracaso en la adopción de sistemas ERP (Martínez & Gómez, 2023).

Así mismo, la resistencia al cambio es una barrera común en la implementación de nuevas tecnologías puesto que un liderazgo ineficaz puede exacerbar esta resistencia al no comunicar adecuadamente los beneficios del ERP ni involucrar al personal en el proceso de cambio. La falta de una estrategia de gestión del cambio liderada eficazmente puede resultar en una cultura

organizacional adversa a la adopción de nuevas herramientas tecnológicas (Pérez & López, 2022).

Un liderazgo sólido reconoce la importancia de la capacitación continua y el desarrollo de competencias en el personal para asegurar una implementación efectiva del ERP, ya que la ausencia de iniciativas de formación adecuadas, derivada de un déficit de liderazgo, puede resultar en una utilización ineficiente del sistema y en la perpetuación de prácticas obsoletas. Investigaciones indican que las organizaciones con líderes comprometidos en la formación de sus empleados experimentan una transición más fluida y una mayor eficiencia en la adopción de sistemas ERP (García & Ruiz, 2024).

Aunado a lo anterior, la capacidad de un líder para gestionar el cambio, fomentar una cultura organizacional abierta a la innovación y promover la capacitación continua es fundamental para superar los desafíos asociados con la adopción de nuevas tecnologías. Abordar estas áreas puede mejorar la eficiencia operativa y la competitividad de las pymes en un mercado cada vez más digitalizado.

## **5.6. Problemas Técnicos e Infraestructura en la Implementación de un ERP**

La implementación de un ERP es un proceso complejo que enfrenta múltiples desafíos técnicos y de infraestructura. Estos problemas pueden afectar significativamente el éxito del proyecto, generando retrasos, costos adicionales y, en algunos casos, el fracaso total de la implementación.

- Problemas Técnicos

Uno de los principales retos técnicos es la compatibilidad entre el software ERP y la infraestructura tecnológica existente en la organización. Según Appvizer (2024), muchas empresas subestiman la necesidad de actualizar sus servidores, estaciones de trabajo y redes internas para soportar las demandas del nuevo sistema. Esto puede resultar en un rendimiento

deficiente, ralentización del negocio y problemas operativos durante las primeras semanas o meses posteriores a la implementación.

Además, la falta de experiencia técnica dentro del equipo encargado del proyecto es otro obstáculo crítico. Estudios como el de IJRPR (2024) señalan que la carencia de conocimientos especializados en TI dificulta la personalización, configuración y mantenimiento del sistema ERP. Esto no solo retrasa el proyecto, sino que también genera una dependencia excesiva de consultores externos, lo cual incrementa los costos.

- Problemas de Infraestructura

La infraestructura tecnológica inadecuada es otro factor determinante. Muchas pymes enfrentan restricciones financieras que limitan su capacidad para invertir en hardware moderno o mejorar su red interna. Según Chou y Chang (2008), hasta un tercio de los proyectos ERP fracasan debido a problemas relacionados con la infraestructura tecnológica insuficiente.

Por otro lado, la conectividad a internet también juega un papel crucial. En entornos donde el acceso a internet es lento o inestable, los sistemas ERP basados en la nube pueden experimentar interrupciones frecuentes, afectando la continuidad operativa. Esto se agrava cuando las empresas no realizan pruebas exhaustivas para identificar estas limitaciones antes del lanzamiento del sistema.).

- Impacto en las Organizaciones

Los problemas técnicos e infraestructurales no solo afectan el desempeño del sistema ERP, sino también la percepción del personal hacia su uso. La falta de confianza en el sistema puede llevar a una baja adopción por parte de los empleados, lo que limita los beneficios esperados. Según Rivera Silva et al. (2022), factores como una infraestructura deficiente y problemas técnicos recurrentes contribuyen significativamente a la resistencia al cambio dentro de las organizaciones.

- Estrategias para Superar los Desafíos

Para mitigar estos problemas, es fundamental realizar una evaluación exhaustiva de la infraestructura tecnológica antes de iniciar el proyecto. Esto incluye revisar servidores, estaciones de trabajo y redes internas para garantizar que cumplan con los requisitos mínimos del sistema ERP. Además, invertir en capacitación técnica para el equipo interno puede reducir la dependencia de consultores externos y mejorar las tasas de éxito.

Finalmente, adoptar metodologías ágiles para la implementación permite identificar y resolver problemas técnicos e infraestructurales durante las fases iniciales del proyecto. Esto no solo mejora la eficiencia del proceso, sino que también minimiza los riesgos asociados con una implementación fallida.

Por último, es fundamental destacar que la integración exitosa de un ERP requiere una sinergia entre la inversión en infraestructura, la capacitación del personal y el establecimiento de protocolos de seguridad y respaldo. La experiencia en otros contextos muestra que la actualización de la infraestructura tecnológica no es un proceso aislado, sino que debe formar parte de un proyecto integral que contemple estrategias de mantenimiento preventivo, soporte técnico especializado y evaluaciones periódicas del desempeño del sistema (Ortiz & Hernández, 2020).

En síntesis, los problemas técnicos e infraestructura en la implementación de un ERP en PYMES se centran en la actualización y compatibilidad del hardware, la integración de sistemas legados, la falta de soporte técnico especializado y la necesidad de contar con redes y protocolos de seguridad robustos. Abordar estos desafíos de manera integral es imprescindible para garantizar el éxito del proyecto y para lograr que el sistema ERP aporte valor real a la organización.

## 6. Metodología

### 6.1. Primer nivel

#### 6.1.1. Enfoque, alcance y diseño de la investigación

Este capítulo aborda el proceso metodológico planeado para el desarrollo del presente trabajo de investigación. El diseño que se usó fue el de un estudio no experimental, dado que no se manipularon las variables por parte del investigador. Se trata de un diseño transversal, ya que la recolección de datos se realiza en un único momento del tiempo, y de tipo descriptivo-aplicado, porque no solo busca describir los factores que inciden en la implementación de sistemas ERP en pymes colombianas, sino también proponer estrategias concretas de mejora en gestión del cambio, liderazgo, capacitación e infraestructura tecnológica.

Se utilizará el método cuantitativo, ya que se empleará como técnica de recolección de datos la encuesta estructurada, la cual permitirá analizar información medible relacionada con la percepción de los colaboradores, líderes de proyecto y responsables técnicos frente a diversos factores que afectan la implementación de ERP. Esta información será recolectada en una muestra aplicada en pymes colombianas que han implementado estos sistemas en sus procesos.

Para finalizar, el propósito general del estudio es generar conocimiento útil y directamente aplicable para las organizaciones, por lo que los resultados serán utilizados para proponer estrategias de intervención orientadas a mejorar los procesos de implementación de sistemas ERP en el sector del empresariado colombiano pequeño y mediano (pymes).

#### 6.1.2. Definición de variables

La definición de las variables permite definir los atributos que se medirán en la investigación. Los siguientes son los elementos clave:

- Resistencia al cambio.

- Factores individuales.
- Capacitación.
- Liderazgo.
- Infraestructura tecnológica.

A continuación, se listan las variables, su definición conceptual, definición operacional y dimensiones:

Tabla 1.

Definición de variables del estudio.

| VARIABLE                     | DEFINICIÓN CONCEPTUAL   | DEFINICIÓN OPERACIONAL  | DIMENSIONES   |
|------------------------------|---|---|---|
| <b>RESISTENCIA AL CAMBIO</b> | Elección consciente y activa de los colaboradores en contra de los cambios propuestos.<br>Variable <b>dependiente</b> .   | Se medirá por medio de escalas tipo Likert en donde se evalúe la actitud del usuario valorando la importancia, la practicidad y el gusto por utilizar el ERP.   | Actitud.  |
| <b>FACTORES INDIVIDUALES</b> | Actitudes, percepciones o comportamientos propios de los colaboradores frente a la adopción de nuevas tecnologías.<br>Variable <b>independiente</b> .   | Se medirá por medio de escalas tipo Likert para evaluar niveles de facilidad de uso, utilidad, inclinación hacia la innovación y experiencia previa.  | Facilidad de uso percibida, utilidad percibida, apertura a la innovación, experiencia previa, disfrute con la innovación. |
| <b>LIDERAZGO</b>             | Capacidad de los líderes organizacionales para influir, motivar y guiar a los equipos hacia el logro de metas, especialmente en contextos de transformación.<br>Variable <b>independiente</b> . | Se evaluará mediante una encuesta aplicada a líderes de área y colaboradores, midiendo comportamientos de liderazgo transformacional, comunicación efectiva y toma de decisiones en el proceso de implementación del ERP. | Respaldo gerencial, comunicación, interés en los colaboradores.   |

| VARIABLE                           | DEFINICIÓN CONCEPTUAL   | DEFINICIÓN OPERACIONAL  | DIMENSIONES  |
|------------------------------------|---|---|--|
| <b>CAPACITACIÓN</b>                | Proceso de formación orientado a dotar a los colaboradores con conocimientos y habilidades necesarios para utilizar correctamente el sistema ERP.<br>Variable <b>independiente.</b> | Se evaluará a través de encuestas a empleados sobre la claridad, duración y utilidad de las capacitaciones recibidas, así como su nivel de conocimiento antes y después de la capacitación. | Metodología, frecuencia, evaluación del aprendizaje, disposición personal y autoaprendizaje. |
| <b>INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA</b> | Conjunto de recursos tecnológicos (hardware, software, red, conectividad) que permiten la implementación y funcionamiento del sistema ERP.<br>Variable <b>independiente.</b>        | Se medirá mediante una encuesta que mida aspectos relacionados con la infraestructura tecnológica.  | Disponibilidad de infraestructura tecnológica, soporte técnico y compatibilidad del sistema. |

Fuente: Elaboración propia.

### 6.1.3. Población y muestra

El Decreto 957 de 2019 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2019) determina los criterios de clasificación de las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas de Colombia, basado en las ventas brutas o ingresos por actividades ordinarias anuales expresados en cantidad de Unidades de Valor Tributario (UVT) equivalentes. A partir del valor de UVT de \$49.799 establecido para el año 2025 (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN, 2024), la siguiente tabla muestra los rangos con que se clasifican las pymes en función del sector económico:

Tabla 2.

Rangos de ventas brutas para clasificación de pymes en Colombia en 2025.

| Sector        | Ingresos por actividades ordinarias anuales (en pesos colombianos) |  |
|---------------|--|--|
|               | Pequeña  | Mediana  |
| Manufacturero | Superior a \$ 1.173'413.837 e inferior o igual a \$ 10.208'546.005 | Superior a \$ 10.208'546.005 e inferior o igual a \$ 86.479'200.435  |
| Servicios     | Superior a \$ 1.642'769.412 e inferior o igual a \$ 6.571'027.849  | Superior a \$ 6.571'027.849 e inferior o igual a \$ 24.054'610.166   |
| Comercio      | Superior a \$ 2.229'451.431 e inferior o igual a \$ 21.473'129.604 | Superior a \$ 21.473'129.604 e inferior o igual a \$ 107.600'300.908 |

Fuente: Adaptado de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (s.f.).

De acuerdo con la información reportada por la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (Confecámaras) y consolidada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - MINCIT (2024), para el mes de julio de 2024 la cantidad de pymes activas era de 85.828, con 69.469 correspondiente a pequeñas empresas y 16.359 de tamaño mediano. Por su parte, con base en la Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – ENTIC Empresas (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2022), se estima que en 2020 el 35% de las empresas en el país utilizaban sistemas ERP, lo que es equivalente a una población total estimada para el presente estudio de 30.040 pymes. Con base en esto, la unidad de muestreo serán las pymes colombianas que utilizan ERP, pero la unidad de análisis serán los colaboradores que hacen uso de estas aplicaciones.

Por su parte, es crucial destacar que la muestra para el presente estudio es de tipo dirigida o no probabilística, ya que la elección de las unidades de muestreo no es de tipo aleatorio (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2023), sino que depende de la información disponible publicada por las empresas desarrolladoras de ERP sobre sus clientes usuarios. Debido a las políticas de tratamiento de datos de las empresas desarrolladoras de ERP más comunes en

Colombia (NetSuite, SAP, Microsoft Dynamics, Odoo, Workday, Cimatic, Max, Siigo, Sinco y Siesa), la única forma para acceder a listados públicos de empresas usuarias fue a través de sus páginas web, encontrando información solamente en dos de estas (Sincosoft, 2025) (Sistemas de Información Empresarial - Siesa, 2025). De esta forma, se conformó un listado de 40 pymes usuarias de estos dos ERP, ubicadas en 15 ciudades y municipios del país.

## **6.2. Segundo nivel**

### **6.2.1. Diseño del Instrumento de Recolección de Información**

Para llevar a cabo la recolección de datos cuantitativos en esta investigación, se diseñó un instrumento estructurado tipo encuesta. Este cuestionario está dirigido a colaboradores, líderes de área y personal técnico de pequeñas y medianas empresas (pymes) colombianas que hayan experimentado procesos de implementación de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), tales como SAP, SIESA, SINCO, Microsoft Dynamics o NetSuite, entre muchos más.

El instrumento fue desarrollado por los autores de esta investigación, debido a la ausencia de herramientas validadas que integren de manera conjunta las variables clave definidas en el estudio: actitud, factores individuales de resistencia al cambio, liderazgo organizacional, capacitación e infraestructura tecnológica. No obstante, su elaboración se basó en el cuestionario de encuesta utilizado por Shibly et al. (2022).

#### **Estructura del Cuestionario**

El cuestionario consta de un total de 40 preguntas cerradas, formuladas como afirmaciones, con opciones de respuesta en una escala tipo Likert de cinco puntos (1 = Totalmente en desacuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo). Esta escala permite captar con mayor precisión el grado de percepción o acuerdo de los participantes frente a distintos aspectos del proceso de adopción del ERP, garantizando la comparabilidad de los datos y facilitando el análisis estadístico posterior.

Las preguntas están organizadas en tres secciones:

A) Detalles generales: Edad, cargo y nivel académico, sector económico de la empresa, experiencia previa con aplicaciones ERP.

B) Uso del ERP: Aplicación y módulos utilizados, frecuencia de uso, dificultades enfrentadas.

C) Factores de adopción del ERP: Incluye la valoración de 14 dimensiones que están relacionadas con las 5 variables del estudio.

### Técnica de Aplicación

La encuesta será aplicada en formato digital mediante la plataforma Microsoft Forms y puede ser consultada en el siguiente [enlace](#). Se distribuirá a través de correo electrónico y redes profesionales, focalizando en empresas previamente contactadas por los investigadores que sean usuarias de sistemas ERP. Para maximizar la tasa de respuesta, se enviará un mensaje introductorio explicando la finalidad del estudio, garantizando la confidencialidad de los datos y destacando la relevancia de la participación para generar recomendaciones útiles para las pymes colombianas.

### Consideraciones Éticas

El estudio cumple con los principios éticos de la investigación social. En la primera sección del formulario se incluye un consentimiento informado donde se explica el carácter voluntario de la participación, el anonimato de las respuestas y el uso exclusivamente académico de los datos recopilados.

### 6.2.2. Técnicas de Análisis de Datos

Una vez diseñados y seleccionados los instrumentos de recolección de datos para la presente investigación, se procede a definir las técnicas que se emplearán para el análisis de la información recopilada.

Esta investigación adopta un enfoque cuantitativo, dado que busca establecer relaciones entre las variables previamente identificadas. El enfoque cuantitativo permite medir estas variables de forma

objetiva, mediante indicadores estandarizados y la aplicación de técnicas estadísticas que brindan resultados confiables y generalizables.

Dado el tipo de datos que se espera recolectar (respuestas cerradas en escala Likert), el tratamiento de la información se realizará a través de técnicas estadísticas, tanto descriptivas como inferenciales. Se pretende no solo describir tendencias generales de los encuestados, sino también explorar posibles relaciones entre variables clave y evaluar la confiabilidad del instrumento utilizado.

A continuación, se presentan las técnicas que serán aplicadas, divididas en dos niveles:

### 1. Análisis Estadístico Descriptivo

Este primer nivel de análisis se enfocará en describir las características generales de los datos recolectados, donde se determinará la media o promedio de la valoración de cada dimensión. Este análisis permitirá obtener una visión global de la percepción de los colaboradores de pymes frente a los factores involucrados en la implementación del ERP. Este análisis se aplicará a las variables principales del estudio.

### 2. Análisis Correlacional y de Inferencias

Una vez validadas las escalas, se procederá al análisis de correlaciones entre las variables principales del estudio con el fin de identificar relaciones significativas entre ellas. Por ejemplo, se evaluará si una mayor percepción de liderazgo está asociada con mayores niveles de actitud hacia la adopción del sistema, o si una mejor infraestructura tecnológica se relaciona positivamente con la actitud.

Dependiendo de la naturaleza de las variables, se utilizarán coeficientes de correlación de Pearson o Spearman.

### 3. Técnicas Complementarias

- Se realizará una limpieza de datos para eliminar registros incompletos, inválidos o atípicos (outliers).

Tabla 3.

Técnicas de Análisis de Datos utilizadas.

| <b>Instrumento Aplicado</b>           | <b>Técnica de Análisis</b>        | <b>Descripción</b>   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--|
| Encuesta estructurada (escala Likert) | Estadística descriptiva           | Permite describir el comportamiento general de las respuestas mediante medidas de resumen.       |
| Variables cuantitativas ordinales     | Correlación de Spearman o Pearson | Mide la fuerza y dirección de las relaciones entre la variable dependiente y las independientes. |

Fuente: Elaboración propia.

## 7. Análisis y discusión de los resultados

En la presente sección se mostrarán los resultados más relevantes de la encuesta realizada. Inicialmente, es pertinente verificar que las empresas que respondieron el instrumento efectivamente correspondan a pymes y que los encuestados hagan uso de aplicaciones ERP, por lo cual a continuación se muestra el listado las respuestas detallando el tamaño empresarial, a partir de los ingresos percibidos en los años 2023 y 2024, y la aplicación ERP utilizada (se omiten los nombres de empresas por protección de datos personales):

Tabla 4.

Tamaño de empresas encuestadas.

| ID Respuesta | Tamaño Empresarial | Aplicación ERP utilizada   |
|--------------|--------------------|----------------------------|
| 1            | Grande             | Oracle NetSuite            |
| 2            | Grande             | Digitalware Seven          |
| 3            | Pequeña            | SAP / One Word             |
| 4            | Micro              | Siigo / World Office       |
| 5            | Pequeña            | Ninguna                    |
| 6            | Mediana            | Siesa                      |
| 7            | Mediana            | Workday / World Office     |
| 8            | Mediana            | Sinco                      |
| 9            | Grande             | Q10 Académico              |
| 10           | Pequeña            | Factory                    |
| 11           | Pequeña            | Factory                    |
| 12           | Mediana            | Siesa / World Office       |
| 13           | Grande             | World Office / Siesa / ICG |
| 14           | Mediana            | Sinco                      |
| 15           | Mediana            | Odoo / World Office        |
| 16           | Mediana            | Siesa / ALEGRA             |
| 17           | Mediana            | Sinco                      |
| 18           | Mediana            | Siesa                      |
| 19           | Mediana            | Sinco                      |
| 20           | Mediana            | Sinco / Siigo              |

Fuente: Elaboración propia a partir de EMIS (2025).

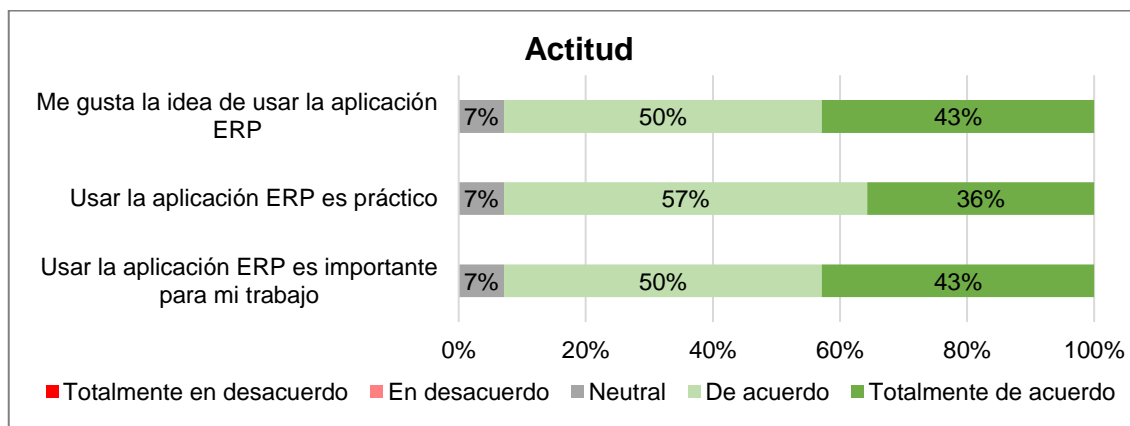
Con base en lo anterior, se identificaron 5 respuestas pertenecientes a micro o grandes empresas, así como 1 respuesta de un encuestado que no utiliza aplicaciones ERP, por lo que se tiene un total de 14 respuestas válidas representadas en 11 pequeñas y medianas empresas. De esta manera, estas 14 respuestas serán analizadas de acuerdo con los objetivos planteados para esta investigación.

## 7.1. Actitud

La actitud es la dimensión a través de la cual se medirá la resistencia al cambio de los usuarios en el proceso de implementación del ERP, precisando que su relación es inversamente proporcional, es decir, si se tiene una actitud negativa entonces se espera que haya una alta resistencia al cambio. Esta dimensión fue evaluada indagando sobre la percepción que tienen los usuarios frente a la importancia para su trabajo, la practicidad y el gusto por usar la aplicación, cuyos resultados se muestran a continuación:

Figura 1.

Resultados de la dimensión Actitud como representación de la Resistencia al cambio.



Fuente: Elaboración propia.

De manera general, se aprecia que los usuarios expresaron una actitud muy positiva y favorable hacia el proceso de implementación, estando en promedio 52 % de acuerdo y 40%

totalmente de acuerdo en los beneficios mencionados previamente. También se destaca que ningún encuestado se manifestó en desacuerdo con los beneficios, lo que puede ser reflejo de una alta motivación hacia la adopción del ERP. En términos de escala de Likert, se obtiene un interesante promedio de 4.33 para la variable de resistencia al cambio aquí evaluada.

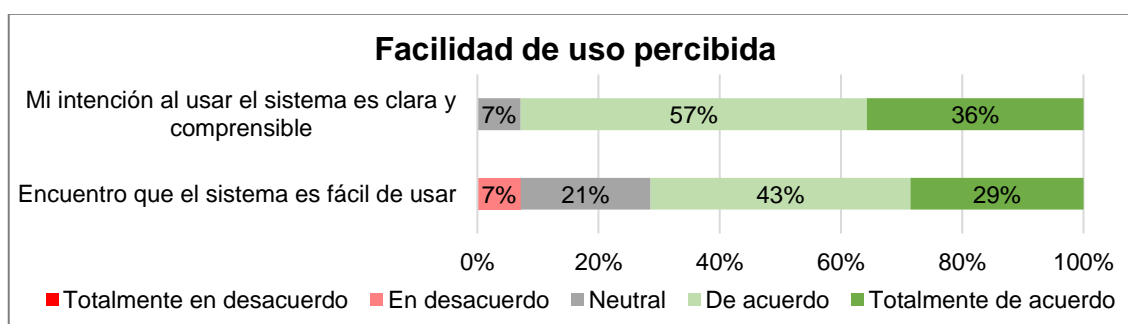
## 7.2. Factores individuales

Los factores individuales que influyen la implementación de ERP se agruparon en 5 dimensiones en la presente investigación: Facilidad de uso percibida, utilidad percibida, apertura a la innovación, experiencia previa y la satisfacción con la innovación.

- **Facilidad de uso percibida:** Esta dimensión se evaluó consultando qué tan fácil es usar el ERP y si la intención al usar el sistema es clara y comprensible (Figura 2). En primer lugar, se encuentra que más del 72 % de los usuarios está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el sistema es fácil de usar. Por su parte, el 93 % de los usuarios confirma que su intención al usar el sistema es clara y comprensible, es decir, que conocen el valor que su uso les brinda en sus labores diarias.

Figura 2.

Resultados de la dimensión Facilidad de uso percibida.



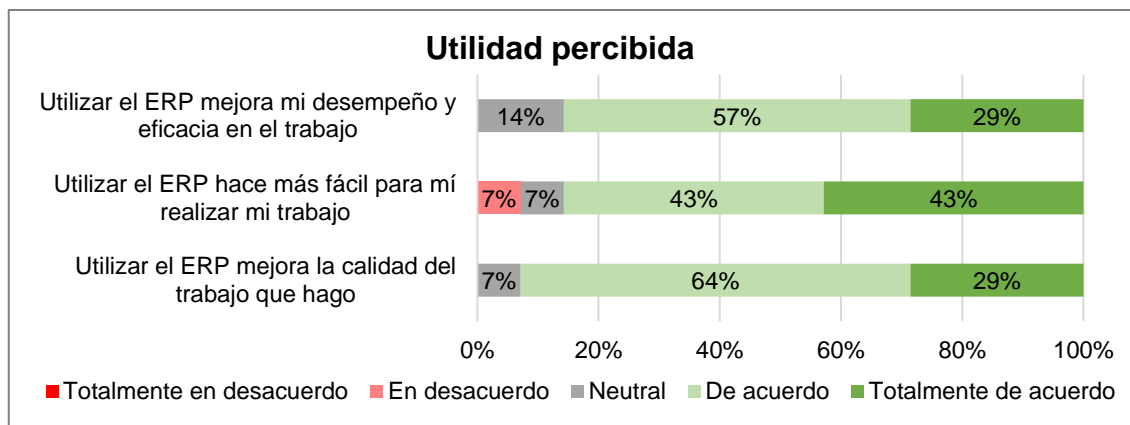
Fuente: Elaboración propia.

En términos de escala de Likert, el valor promedio de las respuestas para las 2 preguntas es de 4.11 (entre de acuerdo y totalmente de acuerdo).

- Utilidad percibida: Esta dimensión se consultó indagando sobre la utilidad que la aplicación brinda a los usuarios en términos de desempeño, facilidad y calidad a su trabajo (Figura 3). Para las tres preguntas, entre el 86 % y el 93 % respondió positivamente, obteniendo un promedio de 4.19 en escala de Likert.

Figura 3.

Resultados de la dimensión Utilidad percibida.

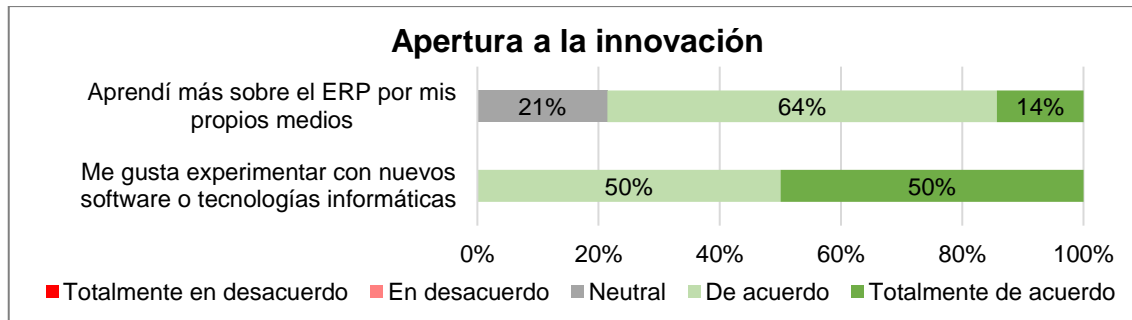


Fuente: Elaboración propia.

- Apertura a la innovación: Esta dimensión se examinó preguntando por la capacidad exploratoria de los usuarios frente al ERP y otros softwares (Figura 4). En general, los usuarios respondieron de manera positiva, siendo muy proclives a experimentar con nuevos software o tecnologías informáticas. En términos de escala de Likert, el valor promedio entre las dos preguntas fue de 4.21.

Figura 4.

Resultados de la dimensión Apertura a la innovación.

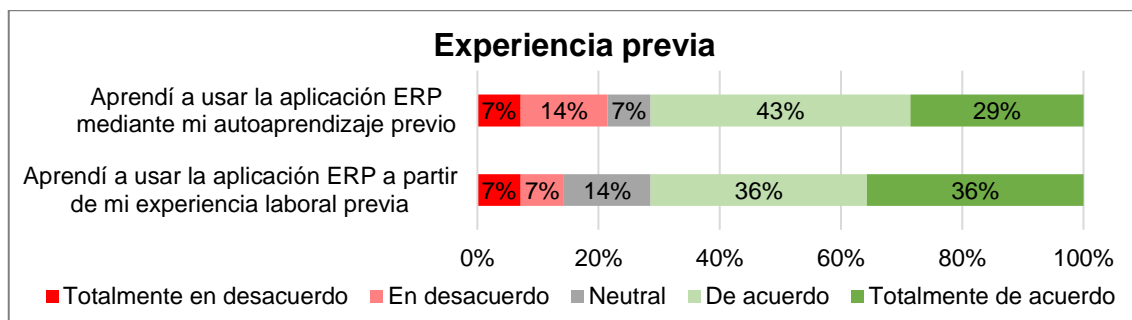


Fuente: Elaboración propia.

- Experiencia previa: Esta dimensión indaga a los usuarios sobre el aprendizaje del manejo del ERP de manera autodidacta y gracias a experiencias laborales anteriores (Figura 5). Se encuentra que en promedio el 18 % de los encuestados no tenía familiaridad con la aplicación, mientras que 2/3 de los usuarios ya habían adquirido conocimientos previamente. Como resultado, el promedio en escala de Likert de esta dimensión es de 3.79.

Figura 5.

Resultados de la dimensión Experiencia previa.



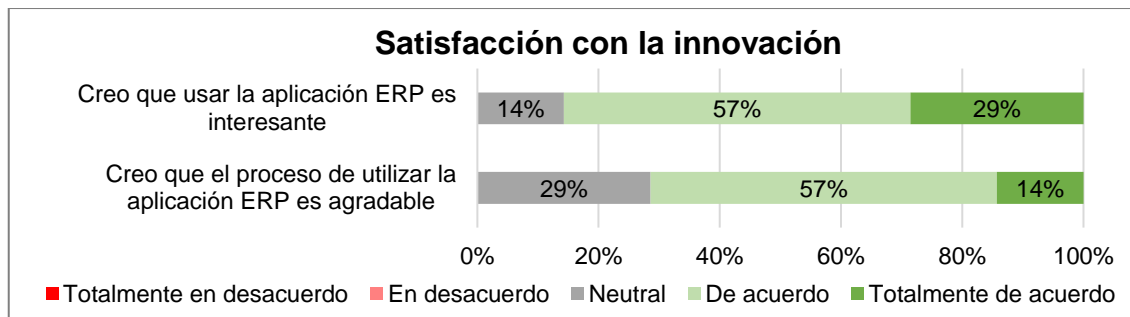
Fuente: Elaboración propia.

- Satisfacción con la innovación: Esta dimensión fue evaluada considerando el interés y agrado que los usuarios muestran al utilizar el ERP (Figura 6). Se evidenció que los usuarios

respondieron de manera positiva, ya que 86 % cree que usar la aplicación es interesante y más del 70 % considera que es agradable, obteniendo un valor promedio de Likert de 4.00.

Figura 6.

Resultados de la dimensión Satisfacción con la innovación.



Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, para poder relacionar las cinco dimensiones que componen la variable de factores individuales con la variable de resistencia al cambio, inicialmente se debe realizar una prueba de normalidad para verificar que los datos cumplan una distribución normal. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, teniendo en cuenta que el tamaño de la muestra final es menor a 50 (UADEC, 2024) y considerando un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ , cuyos resultados se muestran a continuación:

Tabla 5.

Prueba de Shapiro-Wilk realizada a dimensiones de las variables resistencia al cambio y factores individuales.

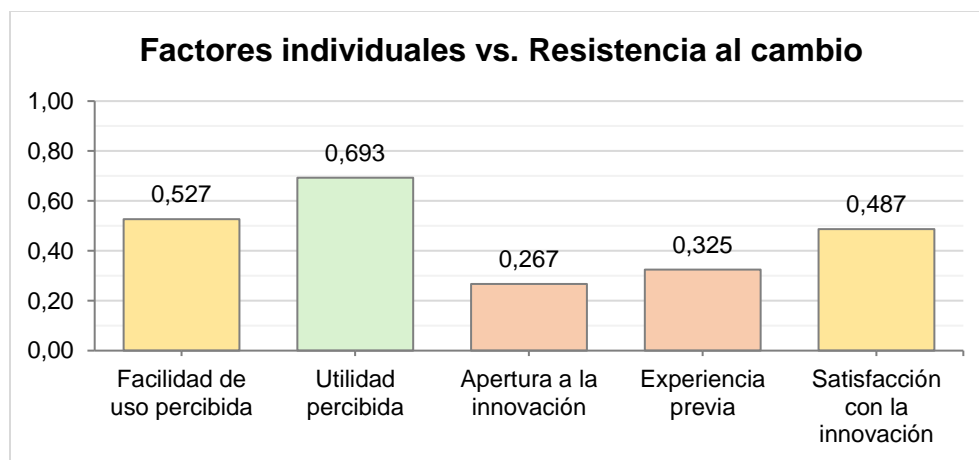
| Parámetro               | Resistencia al cambio | Factores individuales      |                    |                          |                    |                                |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|
|                         | Actitud               | Facilidad de uso percibida | Utilidad percibida | Apertura a la innovación | Experiencia previa | Satisfacción con la innovación |
| p-valor                 | 0.011                 | 0.069                      | 0.073              | 0.032                    | 0.046              | 0.025                          |
| W                       | 0.83                  | 0.89                       | 0.89               | 0.86                     | 0.87               | 0.85                           |
| Hipótesis de normalidad | Rechazada             | Aceptada                   | Aceptada           | Rechazada                | Rechazada          | Rechazada                      |

Fuente: Elaboración propia utilizando Statistics Kingdom (2025).

De acuerdo con la tabla anterior, la variable de resistencia al cambio no obedece a una distribución normal y la mayoría de las dimensiones de factores individuales tampoco, por lo cual se utilizará el coeficiente de correlación de Spearman (Kossowski & Hauke, 2012). Los resultados de correlación entre las dimensiones se presentan a continuación:

Figura 7.

Coeficiente de correlación de Spearman entre factores individuales y resistencia al cambio.



Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia que existe una correlación buena entre la utilidad percibida y la actitud, una menor correlación entre facilidad de uso percibida y actitud, mientras que para el resto de las dimensiones es prácticamente baja (menor a 0.5). El primer resultado concuerda con lo hallado por Shibly et al. (2022), puesto que los usuarios mostrarán una mayor aceptación si conocen los beneficios y cuando aceptan que su uso mejorará el rendimiento y productividad. Por su parte, la facilidad de uso percibida, aunque menor que la utilidad percibida, puede llegar a tener un efecto directo en la intención comportamental de los usuarios, como lo establece el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM por sus siglas en inglés) (Amoako-Gyampah, 2007).

Así, entre las estrategias más efectivas para incrementar la aceptación en procesos de implementación de ERP desde el punto de vista de los factores del individuo, se pueden listar los tres más comunes hallados en la literatura científica:

- **Involucramiento temprano del usuario final:** La participación de los usuarios finales dentro del diseño y lanzamiento de la herramienta generará entusiasmo durante la implementación (H. Altamony et al., 2016), puesto que les permitirá entenderlo, expresar su retroalimentación y necesidades e identificar falencias en los procesos intra e interdepartamentales actuales.
- **Presentación de los beneficios del ERP:** Para conformar una actitud positiva entre los individuos, es vital que conozcan las posibilidades desde la misma etapa de adquisición y comercialización de la aplicación.
- **Comunicación rigurosa:** Se vuelve clave informar abierta y frecuentemente a todos los niveles de la empresa sobre el cambio y así moldear sus expectativas (Calvert, 2006). Por ello, informar masivamente los objetivos, beneficios y secuencia de la implementación del ERP contribuirá a que el cambio tenga una fuerte cimentación que contrarreste la especulación (Mahmood et al., 2020).

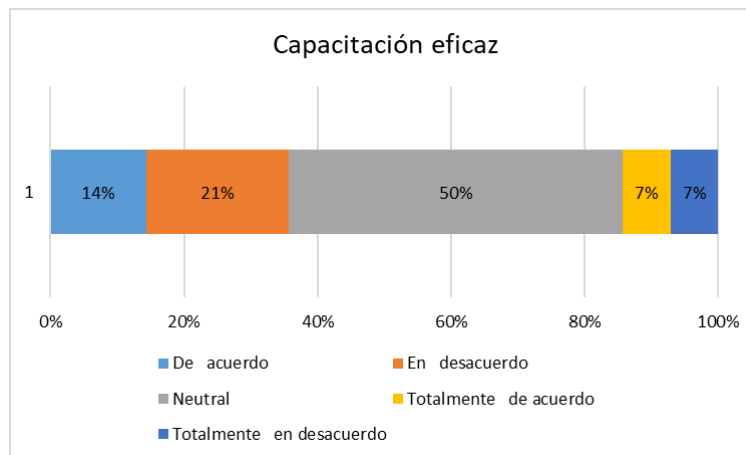
### 7.3. Capacitación

Con el fin de examinar las deficiencias en los procesos de capacitación durante la implementación del sistema ERP en las pymes encuestadas, se incluyeron diversas preguntas relacionadas con las dimensiones de metodología, frecuencia, evaluación del aprendizaje, disposición personal y autoaprendizaje. Una de las preguntas clave fue: "La capacitación recibida fue eficaz para conocer las características y mejorar mis habilidades del ERP", la cual fue evaluada por los participantes utilizando una escala de Likert, permitiendo medir el nivel de acuerdo o desacuerdo frente a la efectividad percibida de dicha capacitación.

- Capacitación eficaz

Figura 8.

Resultados de capacitación eficaz.



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran que un porcentaje significativo de los encuestados considera que la capacitación no ha sido completamente eficaz. El 28% manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con que la capacitación fue adecuada, mientras que el 72% expresaron una opinión neutral, en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, lo que sugiere la existencia de deficiencias importantes en los programas de formación inicial.

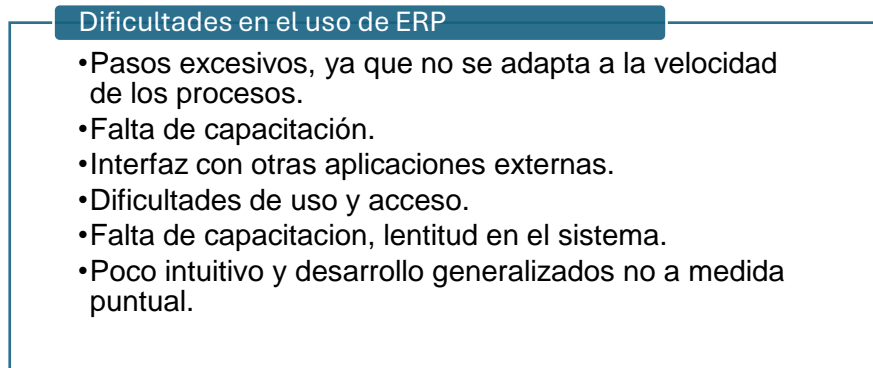
- Dificultades en el uso del ERP

En la pregunta abierta sobre las dificultades enfrentadas en el uso del ERP, varias respuestas mencionaron explícitamente la falta de capacitación como una de las principales barreras, junto con problemas como la lentitud del sistema o los pasos excesivos en los procesos. Esto refuerza la percepción de que la formación brindada ha sido insuficiente para garantizar el uso eficiente del software por parte del personal. Estos hallazgos permiten identificar que algunas empresas ofrecen sesiones de inducción y no siempre resultan suficientes ya que no están adaptadas a los

distintos niveles de competencia tecnológica de los usuarios. A continuación, se muestran algunas respuestas abiertas de los encuestados:

Figura 9.

Resultados de Dificultades en el uso de ERP



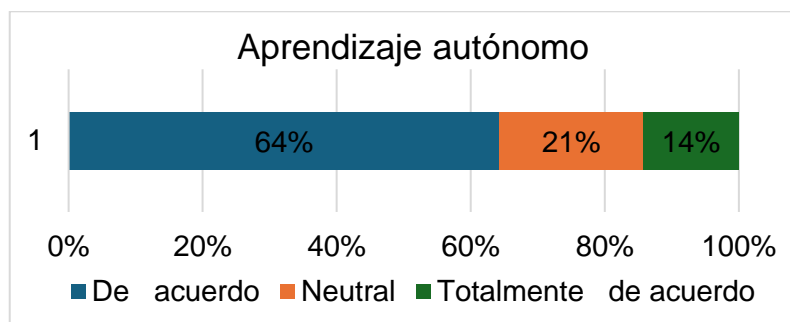
Fuente: Elaboración propia.

- Aprendizaje autónomo

Se evidenció una carencia de capacitaciones de refuerzo o actualizaciones periódicas, lo cual limita el aprovechamiento completo de las funcionalidades del ERP, teniendo en cuenta la pregunta “Aprendí más sobre el ERP por mis propios medios” en donde el 86% contestaron que estaban de acuerdo y totalmente de acuerdo y el 14% dio una respuesta neutral.

Figura 10.

Resultados de aprendizaje autónomo.



Fuente: Elaboración propia.

En consecuencia, se considera necesario proponer un plan de formación continuo, que contemple: Capacitación inicial diferenciada por niveles (básico, intermedio y avanzado), sesiones de refuerzo posteriores a la implementación, acceso a materiales didácticos y tutoriales interactivos, canales de soporte técnico accesibles y permanentes. Este tipo de estrategia permitiría no solo mejorar el conocimiento del sistema sino también disminuir la resistencia al cambio al aumentar la confianza de los empleados en el uso del ERP.

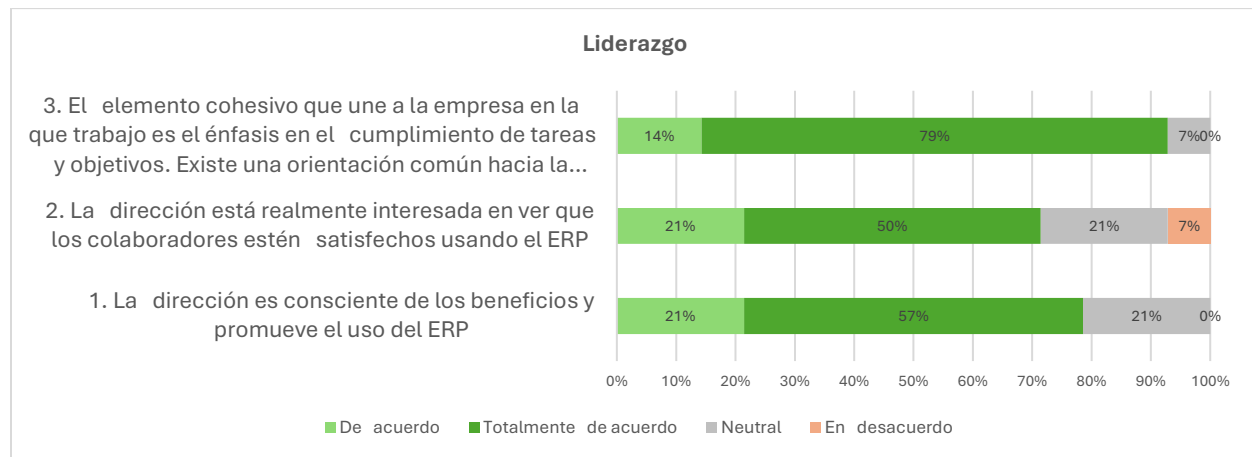
De acuerdo con Sumner (2007), una capacitación efectiva en la implementación de ERP debe contemplar tres fases clave: formación del equipo de implementación, instrucción práctica para usuarios finales y capacitación continua con soporte post-implementación. La autora destaca que la resistencia al cambio puede disminuirse significativamente cuando el personal se siente preparado, acompañado y comprende la lógica del sistema. Por ello, se concluye que implementar un plan de formación estructurado, con materiales accesibles y refuerzos periódicos, es fundamental para facilitar la adopción del ERP y mejorar los resultados.

#### **7.4. Liderazgo**

La investigación buscaba, entre otros aspectos, evaluar el impacto del liderazgo en la gestión de la resistencia al cambio durante la implementación de sistemas ERP. Los resultados obtenidos a través de la encuesta específicamente en "Liderazgo y apoyo de la dirección" indican una percepción generalmente positiva, aunque con matices importantes, sobre el rol del liderazgo en las empresas de los encuestados.

Figura 11.

Resultados de liderazgo.



Fuente: Elaboración propia.

Una mayoría significativa de los encuestados, aproximadamente el 78%, considera que "la dirección es consciente de los beneficios y promueve el uso del ERP". Este hallazgo es alentador, ya que sugiere que, en gran medida, el respaldo gerencial inicial y la comunicación de la propuesta de valor del ERP están presentes. No obstante, el 21% restante, que incluye respuestas neutrales y de desacuerdo, indica que un segmento de los empleados no percibe claramente este compromiso o promoción, lo cual puede ser un primer foco de resistencia si la visión y los beneficios no son universalmente comprendidos o aceptados como una iniciativa estratégica clave impulsada desde la cúpula.

Profundizando en la dimensión del apoyo al personal, se observa que un 71% de los participantes está de acuerdo o totalmente de acuerdo con que "la dirección está realmente interesada en ver que los colaboradores estén satisfechos usando el ERP". Aunque todavía mayoritario, este porcentaje es ligeramente inferior al anterior, y el incremento en respuestas neutrales (21%) y de desacuerdo (7% sumado) es notable. Esta sutil pero importante diferencia sugiere que, si bien los líderes pueden estar impulsando el sistema por sus ventajas operativas

o estratégicas, la atención genuina a la experiencia y satisfacción del usuario final podría ser un punto más débil. Un déficit percibido en este interés puede minar la moral, aumentar la ansiedad y fomentar la resistencia, ya que los empleados podrían sentirse como meros instrumentos en la implementación en lugar de participantes valorados. Para abordar esto, es crucial que los líderes no solo comuniquen los beneficios organizacionales, sino que también implementen mecanismos visibles y efectivos para recoger, atender y actuar sobre las preocupaciones y el feedback de los colaboradores respecto a su experiencia con el ERP, demostrando así un interés tangible en su bienestar y adaptación.

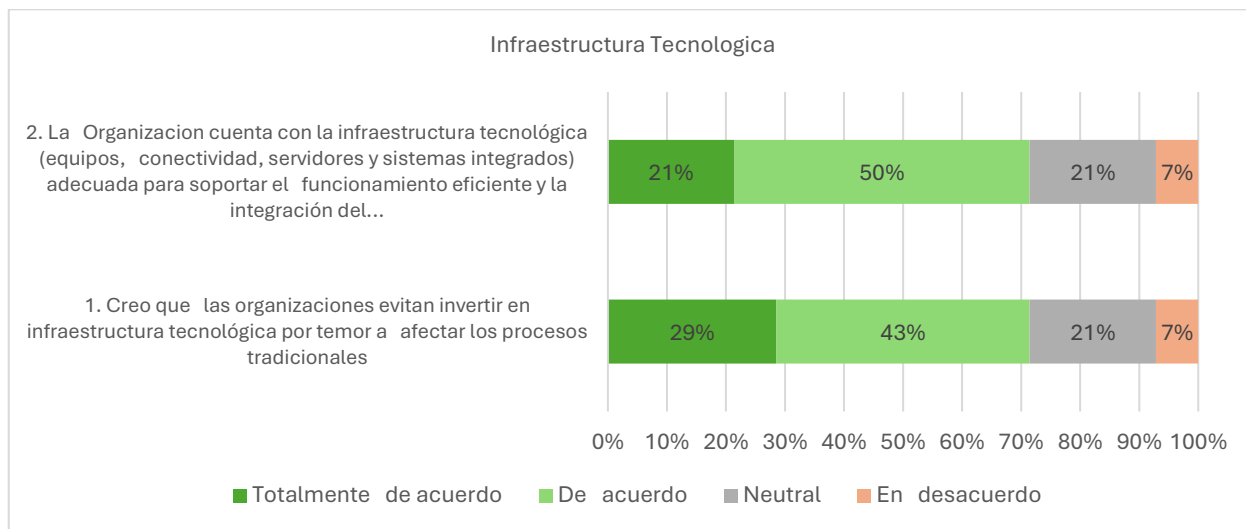
Finalmente, la afirmación de que "el elemento cohesivo que une a la empresa en la que trabajo es el énfasis en el cumplimiento de tareas y objetivos. Existe una orientación común hacia la producción y el logro" obtuvo el mayor consenso, con un 93% de acuerdo o total acuerdo. Esto indica que las PYMES estudiadas operan predominantemente en culturas orientadas a resultados. Tal cultura puede ser una ventaja significativa si el liderazgo logra alinear la adopción y el uso eficiente del ERP con la consecución de estas metas. Sin embargo, también conlleva el riesgo de que, en la búsqueda de resultados, se subestimen las necesidades de aprendizaje, adaptación y el impacto humano del cambio, generando presión indebida y, consecuentemente, resistencia. Para mitigar este riesgo, el liderazgo debe equilibrar el impulso por la productividad con un apoyo robusto a los empleados, proporcionando la capacitación adecuada, el tiempo necesario para la adaptación y reconociendo que la eficiencia con el nuevo sistema es un proceso gradual. Se deben establecer hitos realistas y celebrar los avances en la adopción del ERP como contribuciones directas al logro de los objetivos empresariales, integrando así el cambio tecnológico en la cultura de resultados de una manera constructiva y no impositiva.

### 7.5. Infraestructura tecnológica

El análisis de la infraestructura tecnológica en las PYMES colombianas revela un panorama preocupante, donde las barreras culturales y las deficiencias técnicas se entrelazan. Un contundente 72% de los encuestados considera que las organizaciones evitan invertir en tecnología por temor a afectar los procesos tradicionales. Esta percepción mayoritaria subraya una resistencia al cambio profundamente arraigada a nivel organizacional, donde el apego a lo conocido frena la modernización necesaria para sistemas como los ERP.

Figura 12.

Resultados de Infraestructura tecnológica.



Fuente: Elaboración propia.

Esta reticencia cultural a la inversión parece tener consecuencias directas en el estado de la infraestructura actual. Si bien un 55% cree que su organización cuenta con la tecnología adecuada para un ERP, un significativo 45% (sumando desacuerdos y neutrales) expresa dudas o certezas sobre su insuficiencia. Esta falta de confianza en la capacidad tecnológica de la empresa para soportar un ERP es un indicador de riesgo crítico. La infraestructura

inadecuada —ya sea por equipos obsoletos, conectividad deficiente o capacidad de servidores limitada— se traduce inevitablemente en problemas de rendimiento del sistema, generando frustración y validando la resistencia de los usuarios.

La implementación exitosa de un ERP en las PYMES colombianas enfrenta un doble desafío fundamental en cuanto a infraestructura: una fuerte barrera cultural que desincentiva la inversión tecnológica por miedo a la disrupción, y una consecuente realidad donde una parte considerable de las empresas no cuenta con la base tecnológica adecuada para soportar estos sistemas. Esta combinación crea un círculo vicioso donde la subinversión lleva a fallos técnicos, y estos fallos refuerzan la resistencia al cambio. Para superar esto, es imperativo que las PYMES aborden tanto la aversión cultural mediante un liderazgo que promueva la visión estratégica de la modernización, como la deficiencia técnica a través de inversiones planificadas y rigurosas en su infraestructura. Sin una base tecnológica sólida y una cultura que abrace la innovación, la probabilidad de una implementación problemática y de una alta resistencia al cambio es considerablemente elevada.

La percepción de los empleados sobre la infraestructura tecnológica disponible para soportar un sistema ERP es mayoritariamente positiva. Un significativo 71% de los encuestados (sumando 50% "De acuerdo" y 21% "Totalmente de acuerdo") considera que su organización cuenta con los equipos, conectividad, servidores y sistemas integrados necesarios. Esta confianza generalizada en la capacidad técnica de la empresa es un punto de partida favorable, ya que puede mitigar temores iniciales y facilitar una disposición más abierta hacia la nueva tecnología.

No obstante, un considerable 21% de los participantes se mantiene "Neutral" respecto a la adecuación de la infraestructura. Este grupo, aunque no expresa una opinión negativa, representa una porción de la plantilla cuya incertidumbre podría derivar en aprensión o

resistencia si surgen problemas técnicos durante la implementación del ERP. Adicionalmente, un 7% que está "En desacuerdo", si bien es una minoría, señala la existencia de focos de preocupación o deficiencias percibidas que no deben ser ignoradas, ya que podrían ser indicativos de problemas reales que afecten la eficiencia del sistema.

Si bien la mayoría de los empleados confía en la infraestructura tecnológica de su organización para la implementación de un ERP, lo cual es un factor positivo, la existencia de un grupo notable en posición neutral y una minoría con percepciones negativas subraya la importancia de una comunicación clara sobre las capacidades tecnológicas y la necesidad de investigar y atender proactivamente cualquier deficiencia real o percibida. Para asegurar que esta confianza se traduzca en una adopción exitosa, es crucial gestionar las expectativas del grupo neutral y validar las preocupaciones de quienes ven falencias, garantizando así que la base tecnológica sea un facilitador y no un obstáculo.

## 8. Conclusiones

El presente documento abordó cuatro principales factores que generan resistencia al cambio al implementar sistemas ERP en Pequeñas y Medianas Empresas (pymes) de Colombia, a través de la aplicación de una encuesta remitida a 40 compañías donde solo se obtuvieron 14 respuestas válidas.

En primer lugar, se analizó la relación entre los factores del individuo o usuario frente a su resistencia al cambio, cuantificada en términos de actitud durante el proceso de adopción, donde se encontró que la utilidad percibida y facilidad de uso percibida son las dimensiones con mayor correlación frente a la actitud. Al respecto, se plantearon tres principales estrategias para la implementación con base en la literatura: involucramiento temprano del usuario desde el diseño de la herramienta, presentación de los beneficios del ERP y una comunicación rigurosa sobre el proceso de implementación a todos los niveles de la organización.

Seguidamente, se examinaron las deficiencias en los procesos de capacitación en algunas pymes colombianas que han implementado sistemas ERP. Los resultados obtenidos reflejan que muchos empleados perciben la formación recibida como insuficiente para comprender y utilizar correctamente el sistema, lo cual genera resistencia al cambio. Esta situación pone en evidencia la necesidad de desarrollar estrategias formativas más sólidas y contextualizadas a las funciones reales de los trabajadores.

## 9. Recomendaciones

Para futuras investigaciones sobre sistemas ERP en empresas colombianas, y partiendo de que no existen estudios periódicos ni listados públicos que relacionen cantidad y tipo de empresas usuarias de estas aplicaciones, se recomienda contactar compañías conocidas por los investigadores donde se prevea un buen número de usuarios dispuestos a brindar su percepción. Así mismo, dado que no fue posible determinar una muestra de tipo probabilística por la limitación de la información pública, se debe conformar una muestra más grande para incrementar la tasa de respuesta.

Igualmente, se recomienda que las pymes colombianas que implementan sistemas ERP desarrollen un plan de capacitación estructurado que incluya formación práctica y específica según los roles de los empleados, así como refuerzos periódicos y soporte continuo. Este plan debe ir más allá de las capacitaciones iniciales y contemplar estrategias pedagógicas activas, materiales accesibles y espacios para resolver dudas en el contexto real de trabajo. Además, es fundamental designar personas responsables dentro de cada área que actúen como facilitadores internos para promover una adopción más efectiva del sistema.

Para disminuir eficazmente los porcentajes de neutralidad y desacuerdo respecto a la infraestructura tecnológica, es esencial actuar en dos frentes principales: la evaluación objetiva y mejora de la infraestructura, y una comunicación transparente y proactiva. Primero, se debe

realizar un diagnóstico técnico detallado para identificar brechas reales frente a los requerimientos del ERP. Con base en esto, se debe ejecutar un plan de acción claro para realizar las adecuaciones necesarias o, si la infraestructura ya es robusta, preparar la evidencia que lo demuestre.

Paralelamente, es crucial comunicar abiertamente estos hallazgos y planes a todos los empleados. Para el grupo neutral, la información clara sobre la capacidad de la infraestructura y las pruebas realizadas puede disipar dudas. Para quienes están en desacuerdo, es vital abordar sus preocupaciones específicas, demostrando que se han tomado medidas correctivas o explicando por qué sus percepciones podrían no ajustarse a la realidad técnica comprobada. Establecer canales de retroalimentación continua y responder ágilmente a los problemas técnicos reportados reforzará la confianza y demostrará un compromiso con la operatividad eficiente del sistema.

## 10. Anexos

- Anexo 1: Resultados válidos de encuesta en Google Forms.
- Anexo 2: Resultados iniciales de encuesta en Excel.

## 11. Bibliografía

- Altamony, H., Tarhini, A., Al-Salti, Z., Gharaibeh, A. H., & Elyas, T. (2016). The Relationship between Change Management Strategy and Successful Enterprise Resource Planning (ERP) Implementations: A Theoretical Perspective. *International Journal of Business Management and Economic Research (IJBMER)*, 7(4), 690-703.
- Amoako-Gyampah, K. (2007). Perceived usefulness, user involvement and behavioral intention: an empirical study of ERP implementation. *Computers in Human Behavior*, 23(3), 1232-1248. doi:doi.org/10.1016/j.chb.2004.12.002
- ANIF - Centro de Estudios Económicos. (2021). *Retos y oportunidades de las Pymes*. Bogotá D.C. Obtenido de [www.anif.com.co](http://www.anif.com.co)
- Bancroft, N., Seip, H., Y Sprengel, A. (2001). *Implementing SAP R/3: How to Introduce a Large System Into a Large Organization*. Greenwich: Manning Publications. Obtenido de [https://books.google.com/books/about/Implementing\\_SAP\\_R\\_3.html?id=Byr2lQlQFI8C](https://books.google.com/books/about/Implementing_SAP_R_3.html?id=Byr2lQlQFI8C)
- Bieszczat, S. (Mayo de 2024). Understanding the Fundamentals of a Manufacturing ERP System. *Quality*, 63(5), 19. Obtenido de <https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/scholarly-journals/understanding-fundamentals-manufacturing-erp/docview/3052810348/se-2?accountid=34925>
- Calvert, C. (2006). A Change-Management Model for the Implementation and Upgrade of ERP Systems. *17th Australasian Conference on Information Systems*. Adelaide: AIS Electronic Library (AISeL).
- Castellano Galeano, J., Loaiza, M., & Cuesta Iglesias, C. (2016). Importancia de las TIC para la competitividad de las Pymes en Colombia. *Puente Revista Científica. Universidad Pontificia Bolivariana*, 93-99.
- Congreso de Colombia. (Julio de 2000). Ley 590 de 2000. Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas. *Diario Oficial No. 44078*.
- Delgado Díaz, N., Alejo Machado, Ó., & López Gutiérrez, J. (2025). Las herramientas de Inteligencia de Negocios potencian la capacidad de toma de decisiones en las PYMES. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 12.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2022). *Boletín Técnico. Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Empresas (ENTIC Empresas) 2020*. Bogotá D.C.: DANE.
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN. (4 de Diciembre de 2024). Resolución 000193 del 4 de diciembre de 2024. Por la cual se fija el valor de la Unidad de Valor Tributario - UVT aplicable para el año 2025. Obtenido de <https://www.dian.gov.co/normatividad/Normatividad/Resoluci%C3%B3n%20000193%20de%2004-12-2024.pdf>
- Duff, R. (23 de septiembre de 2024). *10 mayores errores de implantación de ERP en las PYME*. Obtenido de [https://www.mrpeasy.com/blog/es/errores-erp-pymes/#9\\_Capacitacion\\_insuficiente\\_de\\_los\\_empleados](https://www.mrpeasy.com/blog/es/errores-erp-pymes/#9_Capacitacion_insuficiente_de_los_empleados)
- EMIS. (2025). *Compañías*. Obtenido de EMIS Next Academic Research: <https://www-emis-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/v2/companies>

- Erazo, S. C. (2016). *Análisis del impacto organizacional en el proceso de implementación de los Sistemas de Información ERP - Caso de Estudio*. Obtenido de <https://doi-org.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/10.18041/entramado.2016v12n1.23127>
- González Patiño, J., & Llanes Valenzuela, C. (2024). *Una mirada a las mipymes en Colombia*. Obtenido de [https://www.bbvaesearch.com/wp-content/uploads/2024/02/202401\\_MiPymes\\_Colombia-1.pdf](https://www.bbvaesearch.com/wp-content/uploads/2024/02/202401_MiPymes_Colombia-1.pdf)
- Haro, A. F., Martínez, E. J., Chango, T. S., Zambrano, T. P., & Zambrano, M. F. (2023). *Enterprise resource planning (ERP) procesos para una implementación óptima y eficiente*. Obtenido de Prometeo conocimiento científico: <https://doi.org/10.55204/pcc.v3i1.e21>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2023). *Metodología de la Investigación* (2da ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana. Obtenido de <https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=31455>
- Kossowski, T., & Hauke, J. (2012). Analysis of the labour market in metropolitan areas: A spatial filtering approach. *Quaestiones Geographicae*, 31(2), 39-48. doi:10.2478/v10117-012-0017-5
- Mahmood, F., Khan, A. Z., & Bokhari, R. H. (2020). ERP issues and challenges: a research synthesis. *Kybernetes*, 49(3), 629-659. doi:<https://doi.org/10.1108/K-12-2018-0699>
- Mejía, J. (2009). *ERP (Enterprise Resource Planning) - sistemas de planeación de los recursos de la empresa como el nuevo enfoque de gestión*. Obtenido de <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/29749?page=20>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (5 de Julio de 2019). Decreto 957 de 2019. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/555adb9d-8a48-45f3-a2a5-1ee9b35b2d09/Decreto-957-Por-el-cual-se-adiciona-el-capitulo-13.aspx>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2024). *Informe de tejido empresarial - Noviembre de 2024*. Oficina Estudios Económicos. Recuperado el 14 de Abril de 2025, de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-de-tejido-empresarial/2024/noviembre/oee-dv-informe-de-tejido-empresarial-noviembre-2024.pdf.aspx>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (s.f.). *Definición Tamaño Empresarial Micro, Pequeña, Mediana o Grande*. Recuperado el 13 de Abril de 2025, de MIPYMES: <https://www.mipymes.gov.co/temas-de-interes/definicion-tamano-empresarial-micro-pequena-median>
- Mohamed, M., Liu, P., & Nie, G. (Marzo de 2022). Causality between Technological Innovation and Economic Growth: Evidence from the Economies of Developing Countries. *Sustainability*, 14(6).
- Parr, A. y Shanks G. (2000). *A model of erp project implementation*. Obtenido de Journal of Information Technology: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/026839620001500405>
- Rebolledo, García, & Ortiz. (2020). Obtenido de La resistencia al cambio durante la implementación de un sistema ERP.: <http://vinculategica.uanl.mx>
- Robert Jacobs, F., & 'Ted' Weston, F. (Marzo de 2007). Enterprise resource planning (ERP)-A brief history. *Journal of Operations Management*, 25(2), 357-363.
- Shibly, H., Abdullah, A., & Murad, M. (2022). *ERP Adoption in Organizations. The Factors in Technology Acceptance Among Employees* (1ra ed.). Palgrave Macmillan.
- Sincosoft. (2025). *Clientes*. Recuperado el 10 de Abril de 2025, de Página web de Sinco ERP: <https://www.sinco.co/clientes>

- Sistemas de Información Empresarial - Siesa. (2025). *Casos de éxito*. Recuperado el 10 de Abril de 2025, de Página web de Siesa: <https://www.siesa.com/casos-de-exito/>
- Statista Market Insights. (Septiembre de 2024). *Enterprise Resource Planning Software - Colombia*. Obtenido de <https://www.statista.com/outlook/tmo/software/enterprise-software/enterprise-resource-planning-software/colombia>
- Statistics Kingdom. (2025). *Shapiro-Wilk Test Calculator*. Obtenido de Statistics Kingdom: <https://www.statskingdom.com/shapiro-wilk-test-calculator.html>
- Sumner, M. (2007). *Enterprise Resource Planning*. Países Bajos: Pearson Education.
- UADEC. (23 de Abril de 2024). *Prueba de Shapiro-Wilk*. Obtenido de Campus Virtual de la Universidad Autónoma de Coahuila: [http://oacampusvirtual.uadec.mx/apoyo\\_escuelas/Sistemas/Dise%C3%B1o\\_Experimentos/Unidad2/HTML/Pdf/pdfs/prueba\\_Shapiro.pdf](http://oacampusvirtual.uadec.mx/apoyo_escuelas/Sistemas/Dise%C3%B1o_Experimentos/Unidad2/HTML/Pdf/pdfs/prueba_Shapiro.pdf)
- Wailgum, T. (Julio de 2017). What is ERP? Definition and FAQs. *CIO*. Obtenido de <https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/trade-journals/what-is-erp-definition-faqs/docview/1919042734/se-2?accountid=34925>
- Zamora, Cruz, González, Gonzaga. (2018). *Consideraciones críticas en torno a las metodologías*. Obtenido de <https://research-ebSCO-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/c/usp2gg/viewer/pdf/wutdsflz7b>
- García, L., & Ruiz, M. (2024). *Liderazgo y adopción tecnológica en pymes: Un enfoque práctico*. Editorial Innovación Empresarial.
- Martínez, J., & Gómez, P. (2023). Resistencia al cambio en la implementación de ERP: El rol del liderazgo. *Revista de Gestión Empresarial*, 15(2), 45-58.
- Pérez, A., & López, S. (2022). Cultura organizacional y liderazgo en la era digital. *Journal of Business Innovation*, 10(1), 33-47
- Rivera Silva, A. C., Vargas Reyes, R. E., & Bohórquez Arévalo, L. E. (2022). *La implementación de ERP en las organizaciones empresariales*.
- International Journal of Research Publication and Reviews* (2024). *Implementation Challenges of Enterprise Resource Planning Systems*.
- Appvizer (2024). *Los 5 principales retos de la implantación de un sistema ERP*.
- Chou, S., & Chang, Y. C. (2008). The implementation factors that influence the ERP benefits.
- Kimberling, E. (2011). *Failed ERP implementations: Causes and consequences*.
- Mejía Gómez, J. C., & Rebolledo García, J. A. (2020). *Capacidades técnicas requeridas para implementar sistemas ERP*.
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2021). *Implementación exitosa de sistemas ERP: Propuesta metodológica*.
- Duff, A. (2024). *Capacitación insuficiente como barrera para el éxito del ERP*.
- Appvizer (2023). *Infraestructura tecnológica: Clave para el éxito del ERP*.
- Rebolledo García, J., & Mejía Gómez, J. C. (2020). *Dimensiones organizacionales clave en proyectos tecnológicos*.