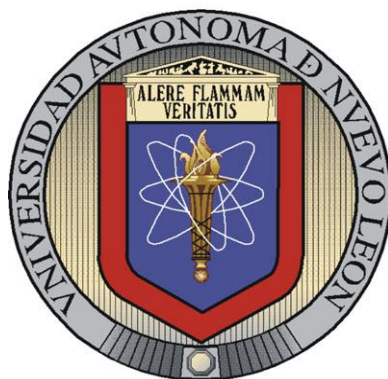


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**FACTORES CLAVE QUE INCIDEN EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS
GRANDES EMPRESAS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS EN NUEVO LEÓN.**

TESIS DOCTORAL

POR:

M.C. Miguel Ángel Romero Zaleta

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN
FILOSOFÍA CON ORIENTACION EN ADMINISTRACIÓN**

DIRECTOR:

Dr. Jesús Osorio Calderón

San Nicolás de los Garza, México

Junio 2026

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CONTADURIA PUBLICA Y ADMINISTRACION
DIVISION DE POSGRADO**

Aprobación de la Tesis

FACTORES CLAVE QUE INCIDEN EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS
GRANDES EMPRESAS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS EN NUEVO LEÓN.

Presentada por:

M.C. Miguel Angel Romero Zaleta

Comité de Evaluación de Tesis de Doctorado

Dr. Jesús Osorio Calderón

Presidente

Dra. María Magdalena Madrigal Lozano

Secretario

Dr. Álvaro Francisco Salazar Gonzalez

Vocal 1

Dra. María de Jesús Araiza Vázquez

Vocal 2

Dra. Elizabeth Galvez Santillan

Vocal 3

San Nicolas de los Garza, Nuevo León, México.

Octubre 2026

DEDICATORIA

A Dios, fuente de mi vida, de mi fe y de mi esperanza, dedico en primer lugar esta tesis. Ha guiado cada uno de mis pasos y, en los logros, las dificultades y las decisiones que han marcado mi historia, me ha dado siempre razones para confiar en su voluntad. Este doctorado representa, ante todo, una oportunidad más que Él me concedió para aprender, servir y trascender. A la Santísima Virgen María, por su presencia maternal a lo largo de este camino de fe y por conducirme, en cada etapa, hacia su Hijo.

A la memoria de mis padres, Judith y Gabriel, quienes ya no están físicamente conmigo, pero cuya presencia permanece intacta en mi vida. De ustedes recibí mucho más que la vida: recibí raíces, carácter y la convicción de que el trabajo, la honestidad y la perseverancia son el único camino verdadero. Sé cuánto significaría para ustedes ver concluida esta etapa; este logro también les pertenece, y con él espero haber honrado, en mi vida y en mi familia, todo lo que sembraron en mí.

A mi esposa, Mayela, compañera de toda una vida, por caminar a mi lado compartiendo sueños, proyectos, certezas e incertidumbres. Gracias por tu amor, tu paciencia y por creer en mí incluso cuando esta meta parecía todavía distante: este doctorado lleva, de manera inseparable, una parte tuya.

A mis hijos, Miguel Ángel, Víctor Gabriel y Fabrizzio, razón profunda de mi esfuerzo. Más que un grado académico, quisiera dejarles un testimonio: que nunca es tarde para aprender o para comenzar de nuevo, que toda meta relevante exige disciplina, y que el éxito solo adquiere sentido cuando se construye sobre valores, familia y propósito.

A mis alumnos, con quienes he compartido el aula durante tantos años y de quienes también he aprendido. Si alguna idea o conversación surgida en ese tiempo

contribuyó a que alguno de ustedes descubriera nuevas posibilidades para su vida, entonces una parte esencial de mi vocación habrá cumplido su propósito.

Y a cuantos, de un modo u otro, han sido parte de este camino, porque ningún logro verdaderamente importante se construye en soledad.

AGRADECIMIENTOS

Concluir esta tesis doctoral significa, para mí, mucho más que alcanzar un grado académico: es el resultado de un recorrido construido durante años entre la familia, el trabajo, la docencia, el emprendimiento y el estudio. Llegar hasta este punto confirma que el aprendizaje no pertenece a una etapa determinada de la vida, sino que constituye una responsabilidad permanente.

Agradezco, en primer término, a Dios, por la vida, por las oportunidades recibidas y por permitirme cerrar este ciclo. Con el paso de los años he comprendido que tanto las puertas que se abrieron como aquellas que permitió que se cerraran formaron parte de un mismo camino: el que me condujo hasta este momento. A la Virgen de Guadalupe, por su acompañamiento espiritual durante todo este proceso y por recordarme, en cada etapa, que el conocimiento solo adquiere sentido pleno cuando se pone al servicio de los demás.

A Mayela, mi esposa, mi gratitud más profunda por sostener, día a día, el equilibrio entre mis horas de estudio, investigación, trabajo y docencia. Gracias por tu paciencia frente a tantos proyectos simultáneos y por construir, junto a mí, la familia que da sentido a todo lo demás.

A mis hijos, Miguel Ángel, Víctor Gabriel y Fabrizzio, gracias por la paciencia frente a las horas y los fines de semana dedicados a este proyecto, y por ser, en el día a día, el recordatorio más simple y firme de por qué vale la pena esforzarse.

A mis padres, Judith y Gabriel, mi gratitud permanente. Aunque hoy no puedan acompañarme en la culminación de este proyecto, reconozco en este logro el fruto de la disciplina y la responsabilidad que aprendí de ustedes. Llegar hasta aquí es, también, una manera de decirles: gracias.

Expreso mi profundo agradecimiento a la Universidad Autónoma de Nuevo León, a la Facultad de Contaduría Pública y Administración y a su División de Posgrado, por la oportunidad de cursar mis estudios doctorales y de desarrollar esta investigación.

De manera especial, agradezco a mi director de tesis, el Dr. Jesús Osorio Calderón, por su orientación, su acompañamiento y la confianza depositada en este proceso. Sus observaciones y cuestionamientos fueron determinantes para fortalecer la investigación y para desarrollar en mí una visión más rigurosa del trabajo científico.

A los integrantes de mi Comité Doctoral, la Dra. María Magdalena Madrigal Lozano y el Dr. Álvaro Francisco Salazar González, mi sincero reconocimiento por el tiempo dedicado a la revisión de este trabajo y por sus observaciones, que contribuyeron de manera significativa a mejorar su calidad.

Asimismo, agradezco a los doctores Dra. María de Jesús Araiza Vázquez y Dra. Elizabeth Galvez Santillan, quienes se integran como vocales al Jurado del Examen de Grado, por el tiempo dedicado a la revisión de esta investigación, así como por sus observaciones y aportaciones académicas, que enriquecen la evaluación final de este trabajo.

A los profesores del programa doctoral, gracias por compartir su conocimiento y por contribuir, desde distintas disciplinas, a ampliar mi comprensión de la administración, la estrategia y la investigación científica.

Expreso también mi agradecimiento a la Dra. Mónica Blanco, por su exigencia académica y su permanente búsqueda de la excelencia, que me impulsaron a crecer como investigador y profesional. Asimismo, agradezco al Dr. Klender Cortez, Subdirector de Posgrado, por la confianza depositada en mí y por invitarme a participar como docente en los programas de posgrado, experiencia que enriqueció de manera significativa mi trayectoria académica.

Mi reconocimiento a los directivos, ejecutivos y profesionales de las organizaciones que participaron en esta investigación, cuya disposición para compartir información y experiencia hizo posible este estudio. Espero que el conocimiento aquí generado contribuya a que las organizaciones de nuestra región enfrenten, con mayor capacidad, los procesos de transformación que definirán los próximos años.

A mis colegas, tanto del ámbito académico como profesional, gracias por las conversaciones y los debates que, durante años, ayudaron a construir mi manera de comprender las organizaciones.

A mis alumnos, gracias por obligarme, de forma constante, a estudiar, cuestionar mis propias ideas y mantener viva la curiosidad intelectual: la mejor forma de enseñanza que he recibido.

A las organizaciones y equipos con los que he colaborado a lo largo de mi trayectoria profesional, gracias por los desafíos, los aciertos y también los errores que forjaron mi perspectiva sobre estrategia, innovación y transformación digital. Esta investigación nació del rigor académico, pero también de años de observar una realidad empresarial que me enseñó que transformar una organización es, ante todo, transformar la manera en que las personas piensan, deciden y actúan.

Finalmente, gracias a quienes, de manera visible o discreta, formaron parte de este recorrido. Cada conversación, cada consejo y cada palabra de aliento dejaron una huella en este camino.

Este doctorado no cierra una trayectoria académica: abre una nueva responsabilidad, la de investigar con mayor rigor, enseñar con mayor profundidad y poner el conocimiento adquirido al servicio de los demás.

Una convicción permanece al final de este camino: El conocimiento alcanza su verdadero valor cuando se transforma en servicio, y el liderazgo encuentra su propósito cuando contribuye a transformar, positivamente, la vida de los demás.

Miguel Romero

Octubre 2026

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Declaro solemnemente que el documento que enseguida presento es fruto de mi propio trabajo, y hasta donde estoy enterado, no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto aquellos materiales o ideas que por ser de otras personas les he dado el debido reconocimiento y los he citado debidamente en la bibliografía o referencias.

Declaro además que tampoco contiene material que haya sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro grado o diploma de alguna universidad o institución.

Nombre: M.C. Miguel Angel Romero Zaleta

Firma: _____

Fecha: 07 de Junio del 2026

NOTA DE SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL

La Facultad de Contaduría Pública y Administración y la División de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, no se hace responsable de los conceptos emitidos por las personas investigadoras en su trabajo, solo velará por el rigor científico metodológico y ético del trabajo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

El trabajo de investigación realizado pasa a ser propiedad de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

ABREVIATURAS Y TÉRMINOS TÉCNICOS

ARPANET:	Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada" (Advanced Research Projects Agency Network) en español
AMM:	Area Metropolitana de Monterrey
5G:	Estandar de comunicación para dispositivos móviles de última generación.
Big Data:	Término usado para definir la recolección y analisis de grandes cantidades de datos.
Blockchain:	Protocolo de comunicación de cadena de bloques
Cloud Computing:	Cómputo en la nube
IA:	Inteligencia Artificial
IoT:	Internet de las cosas
PYME:	Pequeños y medianos Negocios
TD:	Transformación digital
CN:	Contexto de negocio
CT:	Conocimiento tecnológico
TDT:	Toma de decisiones para la transformación
LDT:	Liderazgo digital transformador
ID:	Infraestructura digital

ÍNDICE GENERAL.

ÍNDICE GENERAL.....	11
INDICE DE TABLAS	13
INDICE DE FIGURAS.....	14
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO 1. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO	18
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA A INVESTIGAR.....	18
1.1.1. <i>Hechos que contextualizan el problema</i>	19
1.1.2. <i>Las causas y la consecuencia de los hechos</i>	38
1.1.3. <i>Gráfica de causas y consecuencia del problema a investigar</i>	40
1.2. ANTECEDENTES TEÓRICOS DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA,	41
1.2.1. <i>Antecedentes teóricos de la variable dependiente (Y): transformación digital</i> ..	42
1.2.2. <i>Antecedentes de investigaciones teóricas de la variable dependiente Y con respecto a las variables independientes X, propuestas (infraestructura digital, liderazgo digital transformador, conocimiento tecnológico, contexto de negocio, y toma de decisiones para la transformación)</i>	44
1.3. PREGUNTA CENTRAL DE INVESTIGACIÓN	57
1.4. OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	57
1.5. HIPÓTESIS GENERAL DE INVESTIGACIÓN	58
1.6. METODOLOGÍA.....	59
1.7. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	63
1.8. DELIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	66
1.9. MATRIZ DE CONGRUENCIA.....	67
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	70
2.1. MARCO TEÓRICO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y: TRANSFORMACIÓN DIGITAL	70
2.1.1 <i>Teorías y definiciones</i>	70
2.1.2 <i>Investigaciones aplicadas sobre la variable Y</i>	75
2.2 MARCO TEÓRICO Y ESTUDIOS DE INVESTIGACIONES APLICADAS DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES ..	78
2.2.1 <i>Variable independiente X1 Infraestructura digital</i>	79
2.2.2 <i>Variable independiente X2 Liderazgo digital transformador</i>	85
2.2.3 <i>Variable X3 Conocimiento tecnológico</i>	91
2.2.4 <i>Variable X4 Contexto de negocio</i>	97
2.2.5 <i>Variable X5 Toma de decisiones para la transformación</i>	102
2.3 HIPÓTESIS OPERATIVAS	108
2.3.1 <i>Modelo grafico de la hipótesis</i>	109
2.3.2 <i>Modelo de relaciones teóricas de la hipótesis</i>	110
CAPÍTULO 3: ESTRATÉGIA METODOLÓGICA	112
3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	112
3.1.1. <i>Tipo de investigación</i>	112
3.1.2. <i>Diseño de la investigación</i>	113
3.2. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	114

3.2.1 Elaboración de la encuesta	114
3.2.2 Operacionalización de las variables de la hipótesis	117
3.2.3 Método de evaluación con expertos	124
3.3 POBLACIÓN, MARCO MUESTRAL Y MUESTRA.....	127
3.3.1 Tamaño de la muestra	130
3.3.2 Sujetos de estudio	131
3.4 MÉTODO DE ANÁLISIS	132
CAPÍTULO 4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO	135
4.1. PRUEBA PILOTO	135
4.2 RESULTADOS FINALES	136
4.2.1. Estadística descriptiva	137
4.2.2. Análisis estadístico mediante Modelamiento de Ecuaciones Estructurales.....	146
4.2.3. Análisis de sentimientos — componente cualitativo del diseño mixto.....	150
4.3. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	165
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	174
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	184
ANEXOS.....	196

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de Congruencia Metodológica	38
Tabla 2 Modelo de relaciones teóricas de la hipótesis	78
Tabla 2* Estructura resumida del instrumento de medición	83
Tabla 3 Operacionalización de constructos latentes	83
Tabla 4 Panel de expertos	84
Tabla 5 Análisis de consistencia interna	86
Tabla 6 Análisis de consistencia interna — prueba piloto	95
Tabla 7 Perfil de las empresas participantes por corporativo	100
Tabla 8 Estadísticos descriptivos de los constructos latentes	102
Tabla 9 Confiabilidad y validez convergente del Modelo I	104
Tabla 10 Validez discriminante — criterio HTMT	104
Tabla 11 Análisis de colinealidad estructural — valores VIF del Modelo I	105
Tabla 12 Resultados de la comprobación de hipótesis — Modelo I	113
Tabla 12b Tamaño del efecto f^2 de las relaciones del Modelo I	113
Tabla 13 Confiabilidad y validez convergente del Modelo de Segundo Orden	115
Tabla 14 Outer loadings, outer weights y colinealidad del constructo de segundo orden	115
Tabla 15 Resultados del modelo estructural — Modelo de Segundo Orden	116
Tabla 16 Coeficiente de determinación y tamaño del efecto — Modelo de Segundo Orden ..	116
Tabla 17 Índices de ajuste global del Modelo de Segundo Orden	116
Tabla 18 Relevancia predictiva — PLSpredict del Modelo de Segundo Orden	116
Tabla 19 Comparación predictiva entre PLS-SEM y modelos benchmark	116
Tabla 20 Comparación entre el Modelo I y el Modelo de Segundo Orden	116

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proyección de crecimiento del mercado global de transformación digital, 2024–2030	8
Figura 2 Comparación del mercado global de alimentos y bebidas y el sector de soluciones digitales.....	9
Figura 3 Posicionamiento Competitivo de México en Digitalización e Innovación, 2024.....	10
Figura 4 Impacto de la transformación digital en el PIB global, México y Nuevo León (2025 vs. 2030).....	11
Figura 5 Línea de Tiempo Comparada: Evolución Industrial, Digital y su Impacto en el Sector A&B	16
Figura 6 Gráfica de causas y consecuencia del problema a investigar	19
Figura 7 Antecedentes teóricos.....	29
Figura 8 Modelo gráfico de la hipótesis	78
Figura 9 Fiabilidad compuesta	87
Figura 10 Ubicación geográfica de Nuevo León en México	88
Figura 11 Municipios que integran el Área Metropolitana de Monterrey	88
Figura 12 Evidencia fotográfica de aplicación del instrumento de medición	91
Figura 13 Composición de la muestra por municipio de residencia en el AMM.....	96
Figura 14 Distribución de perfiles jerárquicos por rango generacional	97
Figura 15 Distribución por sexo según nivel jerárquico de los sujetos de estudio	98
Figura 16 Distribución de funciones organizacionales de los sujetos de estudio	98
Figura 17 Distribución de participantes por corporativo del sector de alimentos y bebidas	99
Figura 18 Composición por nivel jerárquico dentro de cada corporativo	101
Figura 19 Distribución de respuestas por constructo (escala Likert 1–5).....	102
Figura 20 Modelo SEM I — Estructura de efectos directos sobre la Transformación Digital.	105
Figura 21 Cuadrante emocional para el constructo Transformación Digital	106
Figura 22 Cuadrante emocional para el constructo Infraestructura Digital	107
Figura 23 Cuadrante emocional para el constructo Liderazgo Digital Transformador	108
Figura 24 Cuadrante emocional para el constructo Conocimiento Tecnológico	109
Figura 25 Cuadrante emocional para el constructo Contexto de Negocio	110
Figura 26 Cuadrante emocional para el constructo Toma de Decisiones para la Transformación	111
Figura 27 Resultados del bootstrapping — Comprobación de hipótesis (Modelo I	113
Figura 28 Modelo de Segundo Orden — Capacidades Organizacionales Digitales → TD	115

INTRODUCCIÓN

La transformación digital se ha consolidado como un eje estratégico fundamental para las organizaciones, especialmente en sectores altamente competitivos como la industria de alimentos y bebidas. En un entorno de alta volatilidad y presión por la eficiencia, la adopción de tecnologías digitales como inteligencia artificial, blockchain, IoT y análisis de datos ha permitido mejorar significativamente la trazabilidad, el pronóstico de la demanda, la sostenibilidad y la optimización de las cadenas de suministro (Liu, 2025; Wang et al., 2024)

En este contexto, el estado de Nuevo León —uno de los más industrializados de México— ha mostrado avances tecnológicos importantes en los últimos años, especialmente entre 2018 y 2023. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados, persisten desafíos estructurales que limitan una adopción plena y efectiva de tecnologías digitales en las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas.

Entre los principales retos identificados se encuentran la resistencia al cambio organizacional, la escasa alineación entre estrategia y tecnología, la limitada preparación digital del talento humano, así como una baja madurez en el uso estratégico de datos para la toma de decisiones (Chatterjee et al., 2022; Verly et al., 2024). Estos factores organizacionales son determinantes para el éxito o fracaso de cualquier proceso de digitalización.

El objetivo de esta investigación doctoral es analizar los factores organizacionales que influyen en el nivel de transformación digital de las grandes empresas de este sector, con el fin de generar conocimiento científico útil para el diseño de estrategias de digitalización efectivas que fortalezcan su competitividad en el entorno actual.

La investigación se basa en un modelo conceptual que considera como variables independientes: la infraestructura digital, el liderazgo digital transformador, el conocimiento tecnológico, el contexto de negocio y la toma de decisiones estratégicas. La variable dependiente es el nivel de transformación digital alcanzado.

Para validar esta hipótesis, se implementará una metodología de enfoque mixto. En la fase cualitativa, se realizarán entrevistas semiestructuradas con directivos y expertos en transformación digital del sector. En la fase cuantitativa, se desarrollará un instrumento de medición con escala tipo Likert, el cual será aplicado a tomadores de decisión en grandes empresas del sector. Los datos serán analizados mediante la técnica de ecuaciones estructurales con mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM), permitiendo evaluar las relaciones causales propuestas en el modelo conceptual (Chatterjee et al., 2022)

El documento se estructura en cinco capítulos. El Capítulo 1 desarrolla el planteamiento del problema a partir de la contextualización del fenómeno de la transformación digital en el sector de alimentos y bebidas a nivel global, regional y local, identificando los factores organizacionales que obstaculizan su adopción en las grandes empresas de Nuevo León. A partir de este análisis, se formula la pregunta central de investigación, se establece el objetivo general, se declara la hipótesis y se presenta la justificación tridimensional —teórica, metodológica y práctica— del estudio, así como sus delimitaciones. El Capítulo 2 expone el marco teórico que sustenta el modelo de investigación, desarrollando las bases conceptuales y empíricas de cada variable: la transformación digital como variable dependiente y, como variables independientes, la infraestructura digital, el liderazgo digital transformador, el conocimiento tecnológico, el contexto de negocio y la toma de decisiones para la transformación.

Para cada constructo se presentan las teorías que lo fundamentan, su conceptualización y los estudios aplicados que evidencian su relación con la transformación digital. El capítulo concluye con las hipótesis operativas y el modelo

gráfico de relaciones causales. El Capítulo 3 describe la estrategia metodológica, detallando el tipo y diseño de la investigación, el proceso de construcción y validación del instrumento de medición mediante juicio de expertos y prueba piloto, el cálculo del tamaño de muestra, la selección de los sujetos de estudio y la justificación del método PLS-SEM como técnica de análisis estadístico.

El Capítulo 4 presenta los resultados del estudio en dos etapas: primero, la estadística descriptiva del perfil de los participantes y las empresas; posteriormente, la estadística inferencial mediante el modelo de ecuaciones estructurales, incluyendo la evaluación del modelo de medición —validez convergente, discriminante y confiabilidad compuesta— y del modelo estructural, con la comprobación de las hipótesis a partir de los coeficientes de ruta y su significancia estadística. El Capítulo 5 expone las conclusiones de la investigación, articulando el cumplimiento de los objetivos metodológicos, la discusión de los resultados en relación con la literatura revisada, las implicaciones teóricas y prácticas para las organizaciones del sector, las limitaciones del estudio y las propuestas para futuras líneas de investigación.

CAPÍTULO 1. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO

Este capítulo presenta los antecedentes del problema de investigación, abordando el origen, evolución y estado actual de la transformación digital en la industria de alimentos y bebidas, con énfasis en grandes empresas de Nuevo León. Se contextualiza el fenómeno a partir de experiencias nacionales e internacionales, identificando los principales retos y oportunidades que enfrentan las organizaciones en la adopción tecnológica. Con base en este análisis, se formula el problema de investigación, se definen los factores que lo explican y se revisan los marcos teóricos pertinentes. A partir de ello, se establece la pregunta central, el objetivo general y la hipótesis principal del estudio. Finalmente, se presentan la metodología, la justificación y la delimitación geográfica de la investigación, con el fin de acotar su alcance y contribuir al conocimiento sobre transformación digital en sectores estratégicos de la economía regional.

1.1. Antecedentes del problema a investigar

En este apartado se desarrollan los antecedentes del problema de investigación a partir de un análisis contextual que avanza de lo general a lo particular. En primer término, se presentan los hechos que contextualizan el problema, describiendo la situación actual de la transformación digital en el sector de alimentos y bebidas a nivel mundial, nacional y regional, con apoyo en indicadores cuantitativos que evidencian tanto el avance del fenómeno como las brechas estructurales que persisten en el contexto de Nuevo León. A partir de este diagnóstico, se identifican las causas organizacionales que obstaculizan la transformación digital en las grandes empresas del sector, así como la consecuencia directa que su concurrencia genera. El apartado concluye con una representación gráfica del modelo causal que sintetiza las relaciones entre los factores identificados y el fenómeno objeto de estudio.

1.1.1. Hechos que contextualizan el problema

a) Importancia de las grandes empresas de alimentos y bebidas

El sector global de alimentos y bebidas constituye una de las industrias de mayor relevancia estructural para la economía mundial, caracterizada por su carácter esencial, su estrecha integración con cadenas agrícolas, manufactureras, logísticas y comerciales, y su capacidad de resiliencia ante disrupciones sistémicas de diversa naturaleza. Su importancia económica se evidencia en la magnitud de su valor de mercado: para 2026, el sector registra un valor estimado de 9,790 miles de millones de dólares estadounidenses, con proyecciones de crecimiento hacia los 11,780 miles de millones para 2031 (Mordor Intelligence, 2026), lo que confirma su peso estructural dentro de la economía internacional. De manera paralela, el segmento de soluciones digitales para manufactura y procesamiento en el sector alcanzó un valor estimado de USD 2,400 miles de millones en 2024, con una tasa de crecimiento compuesta anual de 18.6% (Cognitive Market Research, 2024), evidenciando la creciente convergencia entre digitalización y producción alimentaria como fenómeno estructural de relevancia creciente para el sector.

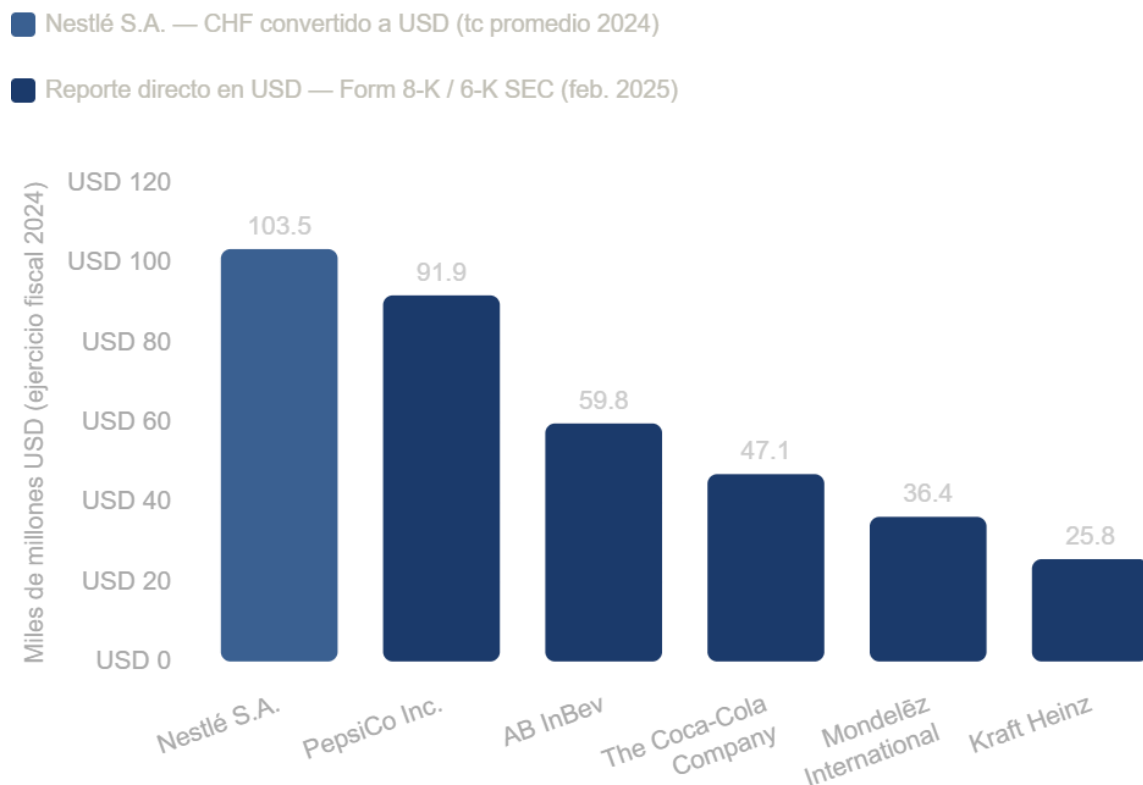
A nivel macroeconómico, la industria de alimentos y bebidas forma parte de las cadenas globales de valor agroindustriales y mantiene una posición estratégica dentro del comercio internacional de mercancías. De acuerdo con la Organización Mundial del Comercio (World Trade Organization [WTO], 2024), los productos agroalimentarios representaron aproximadamente el 8.3% del comercio mundial, manteniendo continuidad operativa incluso durante escenarios de crisis sistémicas como la pandemia de COVID-19 y las disrupciones logísticas globales del período 2020–2023. Esta resiliencia se explica, en primer término, por la naturaleza inelástica de la demanda alimentaria y, en segundo término, por la consolidación de redes internacionales de abastecimiento, procesamiento y distribución altamente integradas.

En este sentido, investigaciones recientes sostienen que la capacidad de adaptación tecnológica y analítica se ha convertido en un factor determinante para sostener la competitividad y continuidad operativa dentro del sector (Ivanov & Dolgui, 2024). Referentes globales como Walmart y Amazon establecen estándares en integración digital de cadenas de suministro, mientras que PepsiCo y Nestlé utilizan analítica predictiva y plataformas de experiencia del cliente para consolidar ventajas competitivas (Gartner, 2023). La evidencia académica confirma que las inversiones digitales generan impactos positivos en la sostenibilidad corporativa en materia ambiental, social y de gobernanza (ESG, por sus siglas en inglés: Environmental, Social and Governance) (Yang et al., 2023).

El sector se caracteriza, además, por una estructura competitiva altamente concentrada en segmentos estratégicos como bebidas, botanas, lácteos, alimentos procesados y comercio moderno organizado. Grandes corporaciones transnacionales entre ellas Nestlé S.A., PepsiCo Inc., AB InBev, The Coca-Cola Company, Mondelēz International y Kraft Heinz operan mediante economías de escala, plataformas logísticas globales y capacidades avanzadas de investigación y desarrollo (I+D), lo que les permite influir de manera directa sobre tendencias de consumo, modelos de comercialización y estándares internacionales de calidad (PwC, 2026).

McKinsey & Company (2025) señala que estas organizaciones enfrentan una transición estratégica derivada del agotamiento del modelo tradicional basado en el crecimiento por volumen, situación que las obliga a reorientar sus estrategias hacia la especialización de portafolio, la eficiencia operativa y la transformación digital de sus procesos clave. La Figura 1 ilustra los ingresos netos reportados por ejercicio fiscal 2024 de las seis principales corporaciones del sector a nivel global, con datos verificados en reportes corporativos depositados ante la Securities and Exchange Commission (SEC) de los Estados Unidos durante el primer trimestre de 2025.

Figura 1. Ingresos netos de las principales corporaciones del sector global de alimentos y bebidas, ejercicio fiscal 2024 (miles de millones de dólares estadounidenses)



Fuente: Reportes anuales corporativos depositados ante la SEC, febrero 2025. Nestlé S.A.: CHF 91.4 mm × 1.133 USD/CHF (tipo de cambio promedio 2024) ≈ USD 103.5 mm. AB InBev excluye participaciones en negocios conjuntos y asociados. mm = miles de millones de dólares estadounidenses.

Nota. Los ingresos corresponden a los reportes anuales de resultados publicados en el primer trimestre de 2025. Los ingresos de Nestlé S.A. se expresan originalmente en francos suizos (CHF 91.4 miles de millones) y se convierten a dólares estadounidenses aplicando el tipo de cambio promedio anual 2024 (1 CHF ≈ 1.133 USD), resultando en aproximadamente USD 103.5 miles de millones. Los ingresos de AB InBev excluyen participaciones en negocios conjuntos y asociados, conforme a la metodología del reporte corporativo oficial. mm = miles de millones de dólares estadounidenses.

Fuente: Elaboración propia con datos de Nestlé S.A. (2025); PepsiCo Inc., Form ARS/8-K SEC (2025); AB InBev, Form 6-K SEC (2025); The Coca-Cola Company, Form 8-K SEC (2025); Mondelēz International, Form 8-K SEC (2025); Kraft Heinz (2025).

En conjunto, las seis corporaciones generaron ingresos superiores a 370 miles de millones de dólares estadounidenses en el ejercicio referido, confirmando la magnitud de los actores que conforman el objeto de estudio de la presente investigación. Por consiguiente, la relevancia de estas grandes empresas no se limita a su participación en indicadores macroeconómicos, sino que se extiende a su función como agentes de transformación organizacional y articuladoras de ecosistemas productivos regionales de alta complejidad.

En el contexto nacional, México posee una importancia estratégica por su doble función como mercado interno de consumo masivo y plataforma manufacturera-exportadora integrada a Norteamérica mediante el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC). El sector aporta entre el 20% y 23% del Producto Interno Bruto (PIB) manufacturero nacional, posicionando al país como el tercer productor de alimentos procesados en América, únicamente detrás de Estados Unidos y Brasil (CIAL Dun & Bradstreet, 2026). Los Censos Económicos 2024 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2024) evidencian la relevancia de las manufacturas alimentarias dentro de la estructura económica nacional y su contribución significativa al empleo formal.

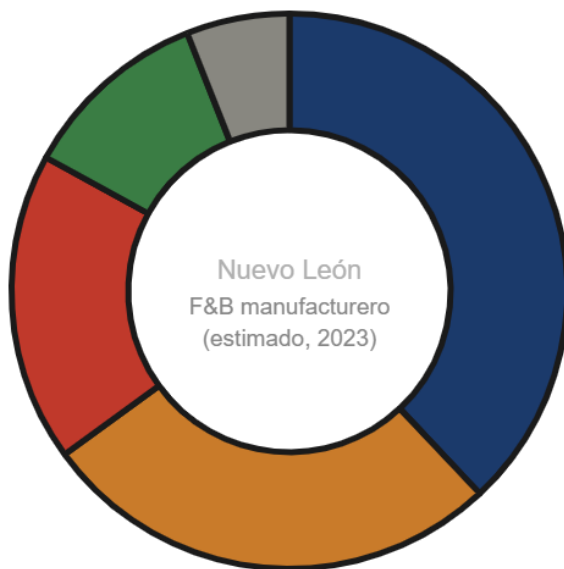
En América Latina, el panorama de adopción digital es heterogéneo: Brasil encabeza las iniciativas en comercio electrónico de alimentos y trazabilidad con blockchain, mientras que Chile y Colombia muestran avances en digitalización de supermercados y plataformas de comercio minorista (Canales-Luna, 2025). Estudios aplicados en el contexto nacional confirman que grandes empresas mexicanas comenzaron a integrar estrategias de transformación digital desde antes de la pandemia de COVID-19, principalmente vinculadas a eficiencia operativa y objetivos de sostenibilidad (Díaz & Montalvo, 2022).

Dentro de este contexto, Nuevo León ocupa una posición diferenciada como principal polo industrial del país, concentrando corporativos de alcance global como Fomento Económico Mexicano (FEMSA), Arca Continental, Sigma Alimentos,

Heineken México y Gruma, los cuales articulan complejas cadenas de valor en bebidas, comercio minorista organizado, logística, empaques, automatización y manufactura avanzada (Data México, 2026; Arca Continental, 2025; Sigma Alimentos, 2025). Este ecosistema, reforzado por iniciativas de innovación digital como Monterrey Digital Hub, ha impulsado inversiones en digitalización para modernizar procesos productivos, optimizar cadenas de suministro y mejorar la experiencia del consumidor.

No obstante, la adopción digital sigue siendo heterogénea: mientras las grandes corporaciones avanzan con estrategias robustas de transformación digital, las medianas empresas presentan rezagos significativos en capacidades tecnológicas y gestión del cambio (Díaz & Montalvo, 2022). La Figura 2 presenta la composición estimada del sector en Nuevo León por subsectores de actividad manufacturera, mostrando la predominancia del embotellado y las bebidas como segmentos de mayor peso relativo en la región.

Figura 2. Composición estimada del sector alimentos y bebidas en Nuevo León por participación en producción manufacturera, con referencia a corporativos líderes por subsector (2023)



Estimaciones (~) con base en presencia productiva regional y estructura manufacturera estatal. Año de referencia 2023 (Censo Económico 2024, INEGI). No existe tabla oficial desagregada con estos valores específicos. Fuente: INEGI (2024); Data México (2026); CAINTRA Nuevo León (2025); reportes corporativos Arca Continental (2025), Sigma Alimentos (2025), FEMSA (2024).

Nota. La distribución presentada corresponde a una estimación de la participación relativa de cada subsector en la producción manufacturera del sector alimentos y bebidas en Nuevo León, con año de referencia 2023 (período reportado en el Censo Económico 2024 del INEGI). Los porcentajes se construyen a partir de la presencia productiva de los corporativos regionales líderes y la estructura de la industria manufacturera estatal. Las cifras se presentan como estimaciones aproximadas (~) sujetas a actualización con datos censales desagregados. Se recomienda consultar la base de datos interactiva del Censo Económico 2024 en www.inegi.org.mx para obtener valores oficiales desagregados.

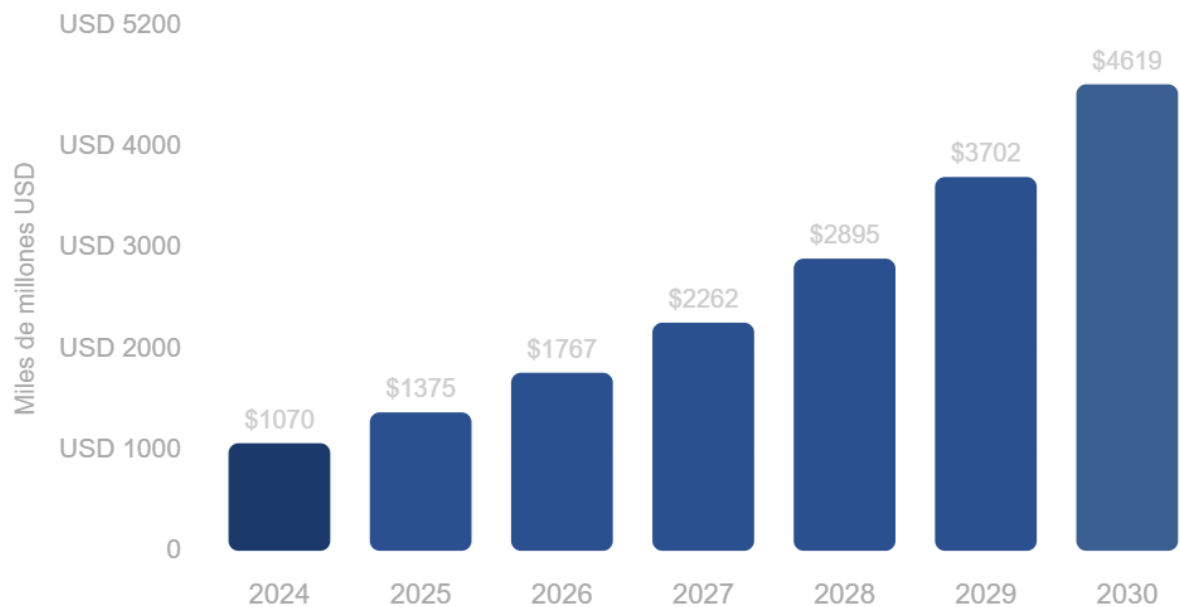
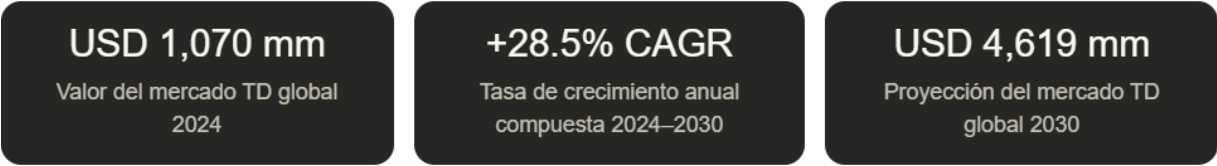
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2024), Censos Económicos 2024; Data México (2026); CAINTRA Nuevo León (2025); reportes corporativos de Arca Continental (2025), Sigma Alimentos (2025), FEMSA (2024) y Coca-Cola FEMSA (2024).

Asimismo, el posicionamiento de México en los índices globales de competitividad digital ofrece una perspectiva adicional sobre sus capacidades estructurales en materia de transformación tecnológica. En 2024, el país ocupa la posición 59 de 67 en el Índice de Competitividad Digital Mundial del Institute for Management Development (IMD, 2024) y la posición 56 de 133 en el Índice Global de Innovación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2024). Esta dualidad mayor capacidad de innovación que de competitividad digital revela brechas estructurales en infraestructura tecnológica, conectividad y adopción empresarial que coexisten con un ecosistema de innovación en expansión, condición que refuerza la pertinencia del análisis propuesto en la presente investigación.

B) Impacto económico de la transformación digital

La transformación digital constituye un motor esencial del crecimiento económico contemporáneo. A nivel mundial, el mercado específico de transformación digital alcanzó un valor de USD 1,070 miles de millones en 2024, con proyecciones de superar los USD 4,619 miles de millones para 2030, lo que representa una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR, por sus siglas en inglés: Compound Annual Growth Rate) de aproximadamente 28.5% (Grand View Research, 2024a). Esta expansión responde a la integración de tecnologías emergentes —inteligencia artificial, blockchain, analítica avanzada y gemelos digitales— que están redefiniendo los modelos de diseño de cadenas de suministro, gestión de procesos y relación con los consumidores (McKinsey & Company, 2023). La Figura 3 ilustra la trayectoria de crecimiento proyectado de este mercado para el período 2024–2030, evidenciando la aceleración sostenida del fenómeno a escala global.

Figura 3. Proyección de crecimiento del mercado global de transformación digital, 2024–2030 (miles de millones de dólares estadounidenses)



Fuente: Elaboración propia con datos de Grand View Research (2024a), Digital Transformation Market Size, Share & Trends Analysis Report. mm = miles de millones de dólares estadounidenses. CAGR: Compound Annual Growth Rate (tasa de crecimiento anual compuesta). Las cifras corresponden a proyecciones del mercado específico de servicios y soluciones de transformación digital a nivel global.

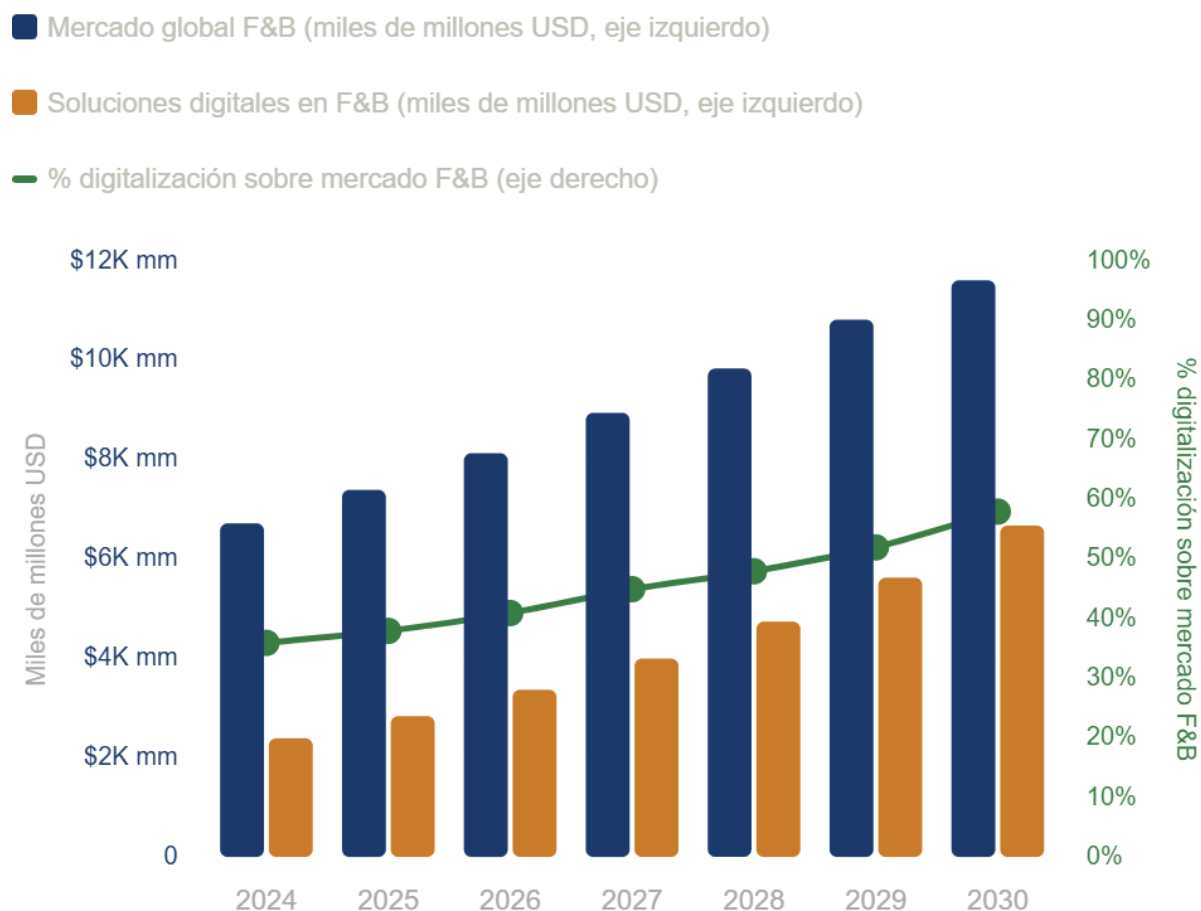
Nota. Las cifras corresponden a proyecciones del mercado específico de servicios y soluciones de transformación digital a nivel global, expresadas en miles de millones de dólares estadounidenses. mm = miles de millones. CAGR: Compound Annual Growth Rate (tasa de crecimiento anual compuesta).

Fuente: Elaboración propia con datos de Grand View Research (2024a), Digital Transformation Market Size, Share & Trends Analysis Report, 2024.

De manera simultánea, la convergencia entre la industria de alimentos y bebidas y la digitalización se intensifica de forma acelerada. El mercado global de alimentos y bebidas alcanzó los USD 6,724 miles de millones en 2024, con proyección de crecer hasta USD 11,613 miles de millones para 2033 con una tasa de 6.26% anual (Market Growth Reports, 2024). En paralelo, las soluciones digitales aplicadas a este sector crecen a una tasa de 18.6% CAGR —casi tres veces más rápido que el mercado

general—, evidenciando que la digitalización no solo acompaña al sector sino que lo transforma estructuralmente. Este dinamismo se acompaña de un crecimiento significativo en el comercio electrónico B2B y los servicios digitales de entrega de alimentos, estimados en USD 5,140 miles de millones en 2024 con una proyección de 7.9% CAGR (Grand View Research, 2024c). La Figura 4 sintetiza esta convergencia, mostrando cómo el peso relativo de las soluciones digitales dentro del mercado F&B se incrementa de manera sostenida de 2024 a 2030, pasando de representar aproximadamente el 36% al 62% del valor del mercado alimentario.

Figura 4. Convergencia entre el mercado global de alimentos y bebidas y las soluciones digitales en manufactura y procesamiento, 2024–2030

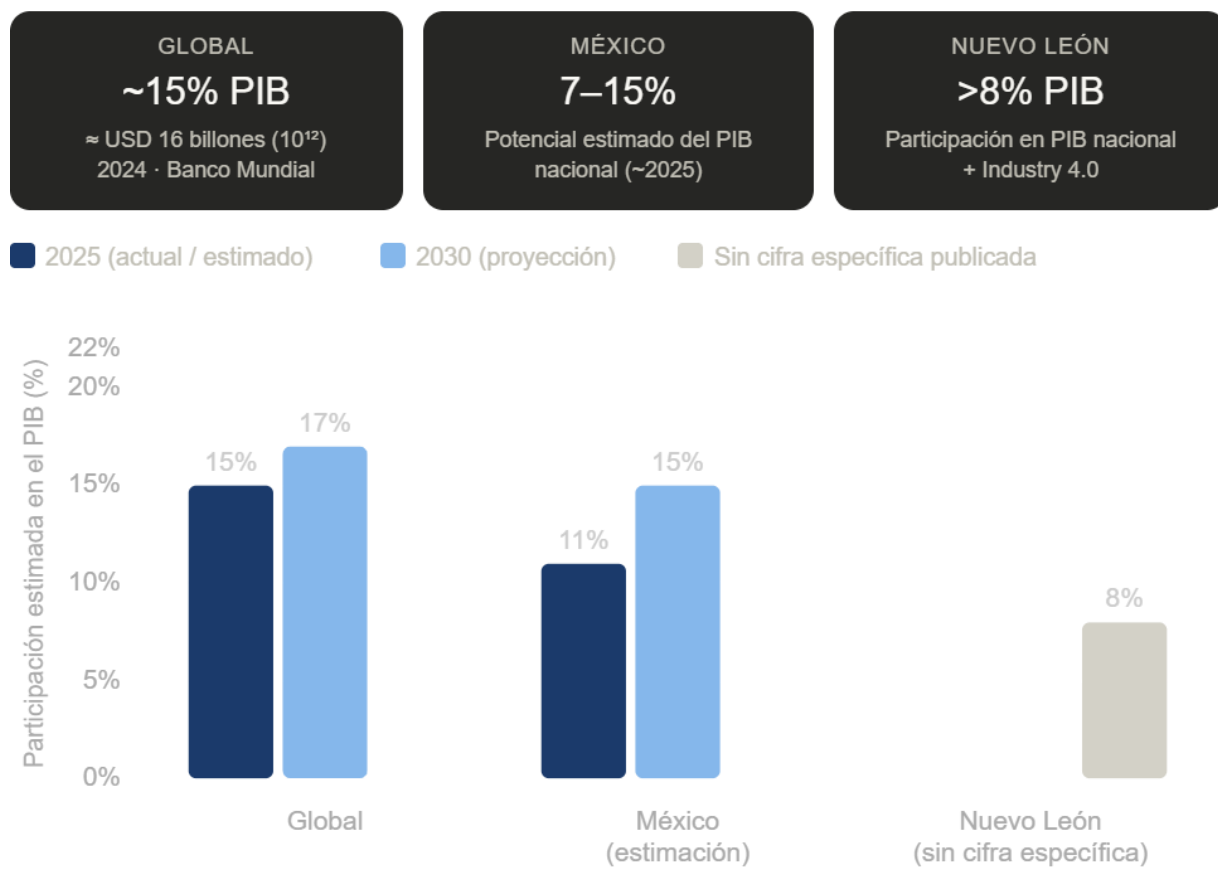


Fuente: Elaboración propia con datos de Market Growth Reports (2024) — mercado global F&B; Cognitive Market Research (2024) — soluciones digitales en manufactura y procesamiento F&B (CAGR 18.6%). El porcentaje de digitalización se calcula como la razón entre el valor de soluciones digitales y el valor total del mercado F&B para cada año proyectado. mm = miles de millones de dólares estadounidenses.

Nota. El porcentaje de digitalización se calcula como la razón entre el valor proyectado de soluciones digitales en manufactura y procesamiento F&B y el valor total del mercado global de alimentos y bebidas para cada año del período. Las proyecciones de soluciones digitales aplican el CAGR de 18.6% reportado por Cognitive Market Research (2024) sobre el valor base de USD 2,400 miles de millones en 2024. mm = miles de millones de dólares estadounidenses. CAGR: Compound Annual Growth Rate. Fuente: Elaboración propia con datos de Market Growth Reports (2024) — mercado global F&B; Cognitive Market Research (2024) — soluciones digitales en manufactura y procesamiento F&B.

En términos del impacto macroeconómico de la transformación digital, en 2024 la economía digital representa cerca del 15% del PIB mundial, equivalente a aproximadamente 16 billones de dólares en su acepción anglosajona (10^{12} USD) (Banco Mundial, 2024; McKinsey & Company, 2018). Las proyecciones anticipan un ascenso sostenido: para 2028 alcanzaría el 17% del PIB mundial (Forrester, 2024) y hacia 2030 podría generar un incremento adicional de 8.4% mediante la integración tecnológica (GSMA Intelligence, 2023). En América Latina, la región —que concentra aproximadamente el 5.9% del PIB global— muestra un alto potencial derivado del crecimiento del comercio electrónico y los servicios digitales, aunque sin métricas regionales consolidadas (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2023). En México, estimaciones especializadas sugieren que la madurez tecnológica podría incrementar entre el 7% y el 15% del PIB nacional hacia 2025, aunque aún no se dispone de datos oficiales que lo cuantifiquen de manera sistemática (McKinsey & Company, 2018). El mercado de transformación digital en México alcanzó un valor de USD 10,597 miles de millones en 2023, con proyecciones de crecimiento hacia USD 61,878 miles de millones en 2030 (Grand View Research, 2024b). A nivel subnacional, Nuevo León —con una participación superior al 8% del PIB nacional— exhibe condiciones favorables derivadas de su fuerte base manufacturera, la adopción creciente de tecnologías de la Industria 4.0 y la consolidación de ecosistemas de innovación como el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT). La Figura 5 sintetiza el impacto estimado de la transformación digital en el PIB global, México y Nuevo León para el período 2025–2030.

Figura 5. Impacto estimado de la transformación digital en el PIB global, México y Nuevo León (2025 vs. 2030)



Fuente: Elaboración propia con base en Banco Mundial (2024); Forrester (2024); GSMA Intelligence (2023); McKinsey & Company (2018, 2023); Grand View Research (2024a). Las cifras de México son estimaciones sin dato oficial publicado. Las cifras de Nuevo León se presentan como indicadores cualitativos de potencial con base en participación manufacturera. PIIT: Parque de Investigación e Innovación Tecnológica.

En síntesis, la transformación digital se configura como un fenómeno de alcance global con impactos tangibles y crecientes en el sector de alimentos y bebidas, articulando de manera progresiva mercados nacionales y regionales. A nivel global, el mercado de transformación digital supera el billón de dólares estadounidenses; en México se contabiliza en decenas de miles de millones; y en el área metropolitana de Monterrey, la concentración de grandes corporativos convierte a la región en un epicentro estratégico para comprender los factores que inciden en este proceso, lo que constituye la premisa central de la presente investigación.

c) Evolución Histórica y Tecnologías Habilitadoras

Para comprender en profundidad cómo se materializa esta compleja transformación económica y geográfica, es indispensable deconstruir el fenómeno en sus componentes fundamentales: las tecnologías habilitadoras. Estas no surgieron de forma aislada, sino en una secuencia evolutiva donde cada innovación sentó las bases para la siguiente, creando un ecosistema tecnológico sinérgico y cada vez más potente (Antonietti & Montresor, 2021).

- Internet e Hiperconectividad: La Fundación

La historia de la transformación digital comienza con la del Internet. Originado como un proyecto militar (ARPANET) en la década de 1960, su estandarización a través de los protocolos TCP/IP y la creación de la World Wide Web en 1990 lo catapultaron de un nicho académico a un fenómeno global. El Internet es la infraestructura fundamental sobre la cual se construyó toda la economía digital. Para la industria de A&B, su primer impacto fue la creación de canales de comunicación directa con el consumidor (páginas web, correo electrónico) y la optimización de la comunicación B2B a través de portales de proveedores. Más importante aún, sentó las bases para la hiperconectividad: la red ubicua y siempre activa que permitió la co-creación de valor y redefinió las expectativas del consumidor (Vitsentzatou et al., 2022).

- Dispositivos Móviles y Redes Sociales: La Era del Consumidor Conectado

Si Internet fue la autopista, los dispositivos móviles fueron los vehículos que pusieron el poder digital en manos de miles de millones de personas. El lanzamiento del iPhone en 2007 es universalmente reconocido como el punto de inflexión que transformó el teléfono en un smartphone: un computador de bolsillo conectado permanentemente. Para el sector A&B, esto significó que el punto de contacto con el

cliente ya no estaba limitado a la tienda física o al computador de casa; ahora estaba en su bolsillo, 24/7. Esto habilitó el surgimiento de aplicaciones de lealtad, menús con códigos QR, sistemas de pago móvil y, crucialmente, la geolocalización para ofertas personalizadas (Chatterjee et al., 2022).

Paralelamente, las redes sociales se convirtieron en las nuevas plazas públicas digitales. Para las marcas de A&B, dejaron de ser canales unidireccionales de marketing para convertirse en plataformas de diálogo, monitoreo de reputación y creación de comunidades. La sinergia es evidente: los dispositivos móviles son el hardware de acceso, y las redes sociales son el software de interacción que genera un volumen sin precedentes de datos sobre las preferencias y comportamientos del consumidor.

- Cloud Computing y Big Data: La Infraestructura y la Inteligencia

La explosión de datos generados por los móviles y las redes sociales creó un problema monumental: ¿dónde almacenarlos y cómo procesarlos? La solución fue el Cloud Computing. Liderado por Amazon Web Services (AWS), el cloud computing ofrece capacidad de cómputo y almacenamiento bajo demanda, elástica y escalable. Esto permitió a empresas de todos los tamaños acceder a una infraestructura de clase mundial sin necesidad de invertir millones en centros de datos propios (Wang et al., 2024).

Con la capacidad de almacenamiento resuelta, el siguiente desafío fue analizarlos. Aquí surge el Big Data, que no solo se refiere al volumen masivo de información, sino también a su variedad y velocidad de generación. Usando herramientas analíticas avanzadas, las empresas de A&B comenzaron a cruzar datos de ventas con información demográfica o sentimiento en redes sociales para obtener insights que antes eran imposibles (Liu, 2024)

- Inteligencia Artificial (IA) e Internet de las Cosas (IoT): La Automatización y la Sensorialización

La Inteligencia Artificial, especialmente el Machine Learning, es el motor que convierte el potencial del Big Data en acciones automatizadas. Su auge se debe a la disponibilidad de datos masivos y la infraestructura en la nube. En la industria A&B, se usa para inspección automatizada de calidad, mantenimiento predictivo y atención al cliente mediante chatbots (Liu, 2025). El Internet de las Cosas (IoT) extiende el alcance digital al mundo físico: sensores en silos, cámaras frigoríficas o líneas de producción recopilan datos en tiempo real. Estos datos permiten una trazabilidad total, gestión predictiva de inventarios y monitoreo remoto de procesos, todo conectado al análisis inteligente por IA y almacenado en la nube (Wang et al., 2024).

- Blockchain y 5G: La Confianza y la Velocidad del Futuro

Blockchain, más allá del ámbito financiero, permite registrar de forma inmutable y transparente cada etapa del ciclo de vida de un producto, desde el origen hasta el punto de venta. Esto mejora la confianza del consumidor y previene fraudes en la cadena alimentaria (Liu, 2025). Por su parte, el 5G habilita una conectividad de ultra baja latencia y alto ancho de banda, necesaria para desplegar redes de sensores IoT masivos, operaciones autónomas en planta, y mantenimiento remoto con realidad aumentada. Esta tecnología es el puente que une todos los componentes anteriores y potencia su rendimiento conjunto.

- La Pandemia de COVID-19 como Acelerador del Cambio

Si la evolución tecnológica construyó el motor de la transformación digital durante décadas, la pandemia de COVID-19 fue el catalizador que pisó el acelerador a fondo. El canal digital pasó de ser una opción a convertirse en muchos casos, en el único medio de operación y supervivencia para las empresas del sector. El impacto más visible fue el crecimiento exponencial del e-commerce alimentario y los servicios

de delivery. Esto obligó a las empresas a digitalizar catálogos, rediseñar operaciones logísticas, y adoptar tecnologías para atender la demanda del “último kilómetro” (Chatterjee et al., 2022).

Asimismo, la disrupción global expuso vulnerabilidades críticas en las cadenas de suministro. La escasa visibilidad, dependencia de proveedores externos y falta de infraestructura tecnológica provocaron interrupciones severas. Como respuesta, se aceleraron inversiones en IoT, Blockchain y sistemas de planificación avanzada (Vitsentzatou et al., 2022). Más allá de la eficiencia, el foco se desplazó hacia la resiliencia operativa y la inteligencia estratégica como pilares de competitividad en la era post-pandémica.

Esta evolución cronológica, desde las tecnologías fundacionales hasta los catalizadores más recientes, se presenta de forma visual en la figura 6.

Figura 6. Línea de Tiempo Comparada: Evolución Industrial, Digital y su Impacto en el Sector Alimentos y Bebidas



Época / Revolución Industrial	Hitos de la Revolución Digital	Impacto y Hitos en el Sector de Alimentos y Bebidas
Industria 1.0 y 2.0 (Finales S. XVIII – Principios S. XX) Mecanización, vapor, electricidad y producción en masa.	Sistemas analógicos y mecánicos.	• Mecanización Agrícola (tractor). • Conservación Industrial (enlatado, pasteurización). • Producción a Gran Escala de bienes de consumo. • Desarrollo de la Cadena de Frío (refrigeración).
Industria 3.0 (Década de 1970 – 1990s) Automatización, computación y electrónica.	Desarrollo de Internet (1970s-1990s): Creación de ARPANET y la World Wide Web.	• Automatización de Plantas con PLCs. • Primeros Sistemas ERP para inventarios. • Implementación del Código de Barras (UPC).
Industria 4.0 (A partir de 2010) Sistemas ciberfísicos, interconexión, IA, IoT.	Auge Digital (1999-Presente): • Móviles y Redes Sociales • Cloud Computing • Big Data e IA • IoT y Blockchain • 5G	• Trazabilidad con Blockchain. • Agricultura de Precisión. • Cadena de Suministro Inteligente. • Food Delivery y D2C.
Industria 5.0 (Post-2020) Colaboración humano-robot, sostenibilidad.	Pandemia como Acelerador: • Adopción masiva de tecnologías • Teletrabajo y e-commerce consolidados	• Cadenas Resilientes con IA • Nutrición Personalizada • Reducción de Desperdicio • Cobots en producción.

Fuente: Elaboración propia

La Figura 6 resume la evolución paralela entre revoluciones industriales y la transformación digital, destacando su impacto en el sector de alimentos y bebidas. La Industria 4.0 y su transición hacia una Industria 5.0 centrada en sostenibilidad e interacción humano-máquina representa un salto cualitativo en eficiencia, trazabilidad y personalización.

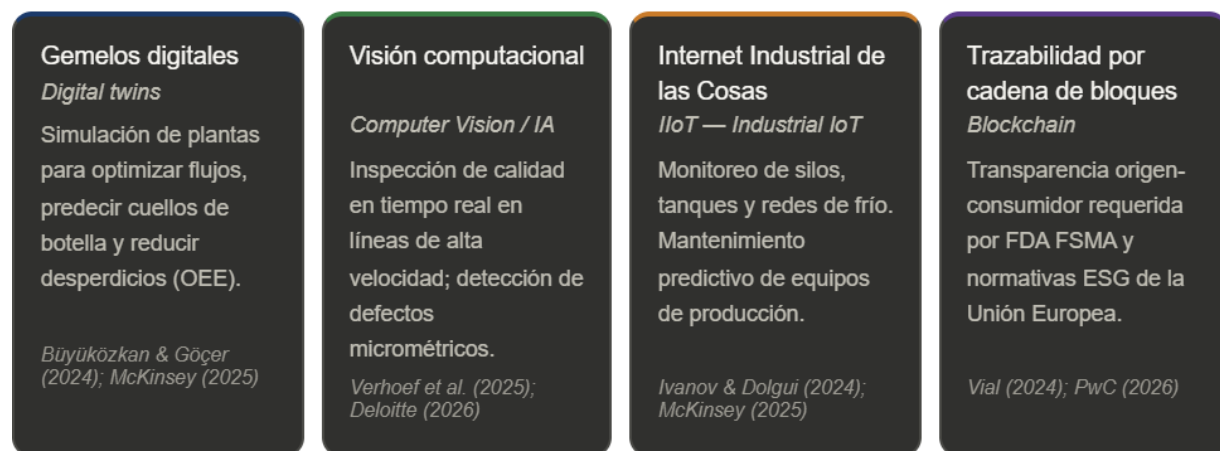
En respuesta a este contexto, las empresas del sector han acelerado procesos de transformación digital orientados a fortalecer la resiliencia, trazabilidad y eficiencia operativa. De acuerdo con investigaciones recientes, la adopción de tecnologías de la Industria 4.0 permite mejorar la integración de la cadena de suministro, reducir desperdicios operativos y optimizar el uso de recursos críticos como agua y energía (McKinsey & Company, 2025; Büyüközkan & Göçer, 2024; Deloitte, 2026).

En este sentido, la digitalización ha pasado de representar una fuente de ventaja competitiva a convertirse en una condición estructural de sostenibilidad organizacional para las grandes corporaciones del sector. Tecnologías como la inteligencia artificial, el Internet Industrial de las Cosas (IIoT, por sus siglas en inglés: Industrial Internet of Things), la cadena de bloques, los gemelos digitales y la visión computacional permiten incrementar la capacidad predictiva, automatizar procesos críticos y mejorar la trazabilidad de extremo a extremo dentro de cadenas de suministro de alta complejidad (Verhoef et al., 2025; Vial, 2024; Ivanov & Dolgui, 2024).

La Figura 7 integra las dos dimensiones centrales de este proceso: la capa de tecnologías habilitadoras con mayor adopción documentada en el sector para el período 2024–2025 y la secuencia del flujo de valor digitalizado que las articula a lo largo de la cadena de suministro, estableciendo el marco tecnológico sobre el cual se construyen las variables del modelo de investigación.

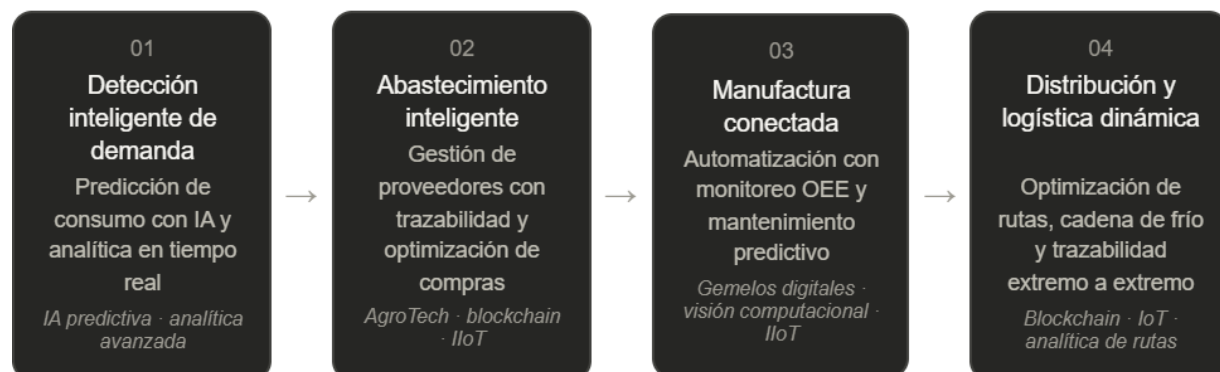
Figura 7. Tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0 en el sector alimentos y bebidas y su integración en el flujo de valor digitalizado de la cadena de suministro

CAPA 1 — TECNOLOGÍAS HABILITADORAS INDUSTRY 4.0 APLICADAS AL SECTOR F&B



Integración digital en la cadena de valor organizacional

CAPA 2 — FLUJO DE VALOR DIGITALIZADO: SECUENCIA DE PROCESOS HABILITADOS



Fuente: Elaboración propia con base en Büyükoçkan & Göçer (2024); Ivanov & Dolgui (2024); Verhoef et al. (2025); Vial (2024); McKinsey & Company (2025); Deloitte Insights (2026); PwC (2026). OEE: Overall Equipment Effectiveness. IIoT: Industrial Internet of Things. FDA FSMA: Food Safety Modernization Act. ESG: Environmental, Social and Governance. Figura de carácter ilustrativo-conceptual.

En consecuencia, la transformación digital en las empresas del sector alimentos y bebidas implica no solamente la incorporación de tecnologías, sino también la reconfiguración de procesos, capacidades organizacionales y modelos de toma de decisiones. La efectividad de esta transición depende de factores como infraestructura digital, liderazgo transformacional, integración tecnológica, capacidades dinámicas y

preparación organizacional —elementos que constituyen el núcleo analítico de la presente investigación y que se desarrollan de manera extensa en el Capítulo 2 correspondiente al marco teórico.

Los hechos presentados en este apartado permiten contextualizar el problema de investigación desde una perspectiva empírica y estructural. El sector global y regional de alimentos y bebidas se caracteriza por su magnitud económica, su alta concentración corporativa con presencia relevante en Nuevo León, su creciente convergencia con la economía digital, la consolidación histórica de un ecosistema tecnológico habilitador y la necesidad de transformación digital como condición de competitividad y sostenibilidad organizacional. Estos elementos configuran el entorno en el que operan las grandes empresas objeto de estudio de la presente investigación y justifican plenamente la relevancia del análisis propuesto sobre los factores clave que inciden en su transformación digital.

1.1.2. Las causas y la consecuencia de los hechos

Comprender las causas y consecuencias de los fenómenos organizacionales es esencial para construir un análisis riguroso que permita identificar patrones, dinámicas subyacentes y áreas de oportunidad para la gestión estratégica. En el caso de la transformación digital, sus causas se encuentran en la convergencia de múltiples factores, tales como el avance acelerado de las tecnologías de la información, la creciente presión competitiva, las expectativas de los consumidores digitales y la necesidad de eficiencia operativa (Vial, 2019; Hess et al., 2016).

Estos elementos actúan como catalizadores que obligan a las organizaciones a redefinir sus modelos de negocio, sus procesos internos y sus estructuras de liderazgo. A su vez, las consecuencias derivadas de la transformación digital son profundas y multifacéticas, ya que impactan no solo el desempeño financiero y operativo, sino

también la cultura organizacional, la experiencia del cliente y la resiliencia empresarial frente a entornos inciertos (Westerman et al., 2014; Bharadwaj et al., 2013).

Por lo tanto, el análisis de este binomio causal-consecuente se vuelve crucial para el desarrollo de estrategias integrales que favorezcan la adopción efectiva de la digitalización en contextos industriales complejos. Bajo este contexto, la presente investigación identifica cinco causas:

Causas:

1. Infraestructura digital inadecuada

Una base tecnológica robusta es indispensable para la transformación. Un estudio en China analizó 38.891 noticias de los gobiernos provinciales y municipales, este artículo utiliza el análisis de textos para describir la atención del gobierno a la economía digital y explorar los factores de influencia que impulsan la transformación digital, el cual demostró que la infraestructura digital adecuada es vital para las empresas para acelerar la digitalización (Jin & Pan, 2023). Su carencia, por tanto, representa un impedimento fundamental.

2. Carencia de un Liderazgo digital transformador

El liderazgo y la motivación del personal son componentes críticos. La ausencia de directivos con las competencias necesarias para impulsar y gestionar la implantación tecnológica a nivel organizacional frena la transformación digital, ya que sin una visión clara y un respaldo ejecutivo, las iniciativas no prosperan (Schiuma et al., 2021).

3. Conocimiento tecnológico insuficiente

En el artículo de Feliciano-Cestero et al. (2023) se muestra el impacto de los componentes humanos (soft side) y no humanos (i.e., conocimiento, liderazgo, servitización digital, tecnológico) de la transformación digital que pueden permitirle o amenazarla y su impacto en la internacionalización de las empresas.

4. Desalineación con el contexto de negocio

La implementación de tecnología debe enmarcarse en un análisis sociotécnico que considere las particularidades del negocio. Omitir este análisis contextual conduce a la selección de estrategias y herramientas inadecuadas que no responden a las necesidades reales de la organización (Lima et al., 2023).

5. Ineficacia en la Toma de decisiones para la transformación.

El artículo de Santos et al. (2023) muestra que, en la actualidad, el fenómeno de la transformación digital es evidente en todas las áreas de decisión de las empresas modernas e incide directamente en el proceso de gestión de la tecnología. Para los fabricantes, la gestión y selección de las tecnologías de fabricación adecuadas son procesos relevantes para la consecución de los objetivos estratégicos, incluyendo una estrategia digital. Este trabajo se caracteriza por ser un artículo de revisión, basado en un enfoque sistemático de revisión de la literatura. Se deriva de la observación de un problema real en un reconocido fabricante de automóviles de clase mundial, en relación con la selección de tecnologías de fabricación. El problema identificado consiste en la falta de un procedimiento estructurado y consolidado de ayuda a la decisión para apoyar a los directivos en la selección de tecnologías de fabricación en el contexto de la transformación digital, desde la definición de objetivos de rendimiento hasta la recomendación de tecnologías en función del objetivo de decisión.

La consecuencia de estas causas tendría como efecto el que las empresas del sector de alimentos y bebidas no logren su transformación digital.

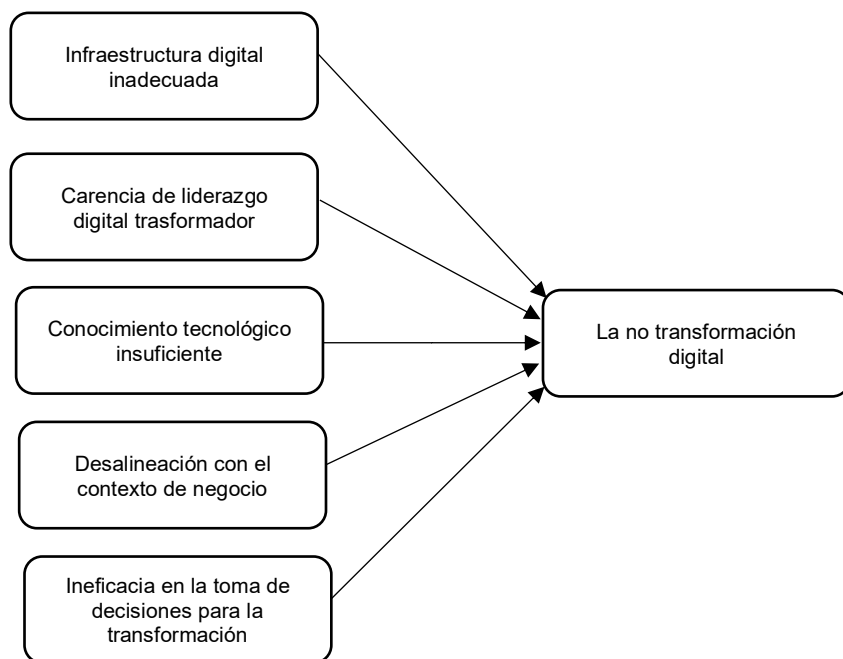
1.1.3 Gráfica de causas y consecuencia del problema a investigar

La figura 6 ilustra el modelo causal derivado de este análisis. En él se exponen los factores críticos que obstaculizan la transformación digital en grandes empresas del sector de alimentos y bebidas. Las causas principales, que se detallan en el gráfico, son: la infraestructura digital inadecuada, la carencia de un liderazgo digital

transformador, el conocimiento tecnológico insuficiente, la desalineación con el contexto del negocio y la ineficacia en la toma de decisiones para la transformación.

Estas condiciones actúan de forma acumulativa y sinérgica, generando un escenario de no transformación digital, en el que las organizaciones permanecen ancladas a esquemas tradicionales que limitan su capacidad de adaptación, innovación y competitividad (Hess et al., 2016; Vial, 2019). Dicha representación permite visualizar cómo la falta de visión estratégica, capacidades técnicas y alineación organizacional conduce a la inacción digital. Con base en lo anterior, el modelo presentado en la figura 6 integra estas causas para visualizar su consecuencia final: la no transformación del negocio.

Figura 6. Gráfica de causas y consecuencia del problema a investigar



Fuente: elaboración propia.

1.2. Antecedentes teóricos del planteamiento del problema,

El análisis de los antecedentes teóricos es fundamental para establecer las bases conceptuales que sustentan el problema de investigación y contextualizar su relevancia dentro del campo de estudio. En el contexto de la transformación digital, es crucial revisar los enfoques teóricos que explican cómo las organizaciones adoptan, implementan y capitalizan las tecnologías digitales para generar valor. Esta sección expone las principales teorías, modelos y hallazgos empíricos que han abordado este fenómeno desde distintas disciplinas, con el objetivo de identificar brechas de conocimiento y construir un marco analítico sólido que oriente el estudio (Bharadwaj et al., 2013).

1.2.1. Antecedentes teóricos de la variable dependiente (Y): transformación digital

La transformación digital puede comprenderse desde la perspectiva de la Dynamic Capabilities Theory, la cual postula que las organizaciones deben desarrollar capacidades para reconfigurar recursos internos y responder ágilmente a entornos cambiantes (Teece et al., 1997). Esta visión fundacional ha sido expandida recientemente por el Digital Transformation Capability Framework, que identifica competencias digitales específicas —como la innovación digital, la agilidad y la cultura organizacional— como pilares esenciales para enfrentar los desafíos de la era digital (Warner & Wäger, 2019). En conjunto, ambos enfoques permiten una comprensión integral del proceso de transformación digital, articulando tanto capacidades dinámicas generales como competencias digitales contemporáneas.

La transformación digital se concibe como un proceso amplio y dinámico mediante el cual las organizaciones integran tecnologías digitales en todas sus áreas funcionales con el fin de rediseñar modelos de negocio, optimizar procesos y generar ventajas competitivas sostenibles. Este fenómeno no solo implica un cambio tecnológico, sino también una reestructuración organizacional y cultural que impacta profundamente la creación de valor y la relación con los clientes. Según Gong y Ribière (2021), se trata de una reconfiguración estratégica que involucra cambios

tecnológicos, humanos y estructurales orientados a enfrentar entornos altamente disruptivos y competitivos.

La revisión de diversos artículos relacionados con la transformación digital proporciona una comprensión profunda y holística de este fenómeno, que ha cobrado gran relevancia en la investigación y la práctica empresarial. La literatura explora la transformación digital desde múltiples perspectivas, abordando su conceptualización, los desafíos en la gestión del cambio, su impacto en las competencias organizacionales y su evolución en diversos contextos.

Inicialmente, Veldhoven & Vanthienen (2019) abordaron la carencia de una definición precisa y exhaustiva de la transformación digital, proponiendo un marco conceptual inductivo que reconcilia diversas perspectivas. Su definición no solo abarca el "qué" de la transformación digital, sino también el "porqué", proporcionando una base sólida para futuros investigadores y profesionales. Posteriormente, Rabinovich et al. (2020) ofrecieron una perspectiva centrada en la educación, destacando que la transformación digital va más allá de la mera implementación de tecnologías. Su modelo demuestra que transforma fundamentalmente el objetivo, el objeto y el sujeto de la educación, subrayando la naturaleza holística del cambio.

En 2021, varios autores contribuyeron a esta comprensión. Bellantuono et al. (2021) se centraron en la transición hacia la Industria 4.0, destacando los desafíos comunes en la gestión del cambio. Su revisión sistemática reveló deficiencias en los modelos de transformación digital existentes, especialmente en la falta de atención a la implementación y consolidación del cambio digital. Por su parte, Bikse et al. (2021) exploraron el impacto de la pandemia de COVID-19 en la transformación digital en Letonia. Su enfoque en el desarrollo de competencias digitales resalta la necesidad de una gestión integral, especialmente en la adquisición de nuevas habilidades por parte de los empleados.

Gong y Ribière (2021) abordaron la confusión conceptual en torno al término "transformación digital" mediante un análisis riguroso de 134 definiciones. Su propuesta de una definición unificada busca aportar claridad y rigor conceptual para avanzar tanto en la teoría como en la práctica. De manera similar, Malik et al. (2021) exploraron la transformación digital a través de los avances en la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. Su enfoque en diversas aplicaciones, desde gemelos digitales hasta ciberseguridad y fabricación inteligente, destaca el impacto generalizado de las tecnologías avanzadas. Finalmente, Veldhoven y Vanthienen (2021), en otro trabajo, introdujeron una perspectiva de interacción entre negocios, sociedad y tecnología. Su marco innovador, que identifica 23 "interacciones de transformación digital", amplía la comprensión macro del fenómeno y sirve como una lente valiosa para futuras investigaciones.

En conjunto, estos estudios ofrecen una panorámica integral de la transformación digital desde diversas perspectivas, proporcionando una base sólida para la investigación en el ámbito de la administración y contribuyendo significativamente al avance teórico en este campo.

1.2.2. Antecedentes de investigaciones teóricas de la variable dependiente Y con respecto a las variables independientes X, propuestas (infraestructura digital, liderazgo digital transformador, conocimiento tecnológico, contexto de negocio, y toma de decisiones para la transformación)

a. Infraestructura Digital

Desde el enfoque de la Resource-Based View (RBV), la infraestructura tecnológica es vista como un recurso estratégico que, si es valioso y difícil de imitar, puede ofrecer ventajas competitivas sostenibles (Barney, 1991). En línea con esta visión, teorías recientes como la Digital Infrastructure Theory conceptualizan la infraestructura digital no solo como recurso estático, sino como una plataforma evolutiva que posibilita la innovación continua, la escalabilidad y la flexibilidad

organizacional (Grisold et al., 2022). Esta conexión refuerza la idea de que una infraestructura digital adecuada no solo respalda operaciones, sino que impulsa transformaciones estratégicas.

La infraestructura digital es un componente crucial en el proceso de transformación digital. Se refiere a los recursos tecnológicos y de conectividad necesarios, como redes de comunicación, servidores, sistemas de almacenamiento de datos y aplicaciones, que permiten a las empresas recopilar, procesar y almacenar grandes volúmenes de datos. Una infraestructura sólida no solo facilita la integración de nuevas tecnologías, sino que también garantiza la seguridad de la información. La literatura ha explorado cómo esta capacidad subyacente influye en el éxito de la transformación digital.

La infraestructura digital es entendida como el conjunto de tecnologías, sistemas, plataformas y redes que sustentan el funcionamiento digital de las organizaciones, permitiendo la conectividad, el procesamiento de datos y la interoperabilidad entre procesos. Hercheui y Cornford (2024) destacan que esta infraestructura incluye componentes como la computación en la nube, redes de alta velocidad, tecnologías móviles, blockchain y plataformas digitales, todas integradas en un ecosistema que habilita la innovación empresarial y la transformación organizacional continua.

Guo y Xu (2021) realizaron un estudio empírico sobre el impacto de la transformación digital en el rendimiento operativo y financiero de las empresas manufactureras chinas. Sus hallazgos sugieren que la intensidad de la transformación digital se correlaciona positivamente con el rendimiento operativo. Por su parte, Kim et al. (2021) exploraron cómo las empresas de alto crecimiento perciben la transformación digital, revelando que esta implica un cambio basado en la innovación constante y que la infraestructura digital es un factor clave en la superación de la brecha digital, que varía según el tamaño y la industria.

Yu y Moon (2021) exploraron la relación entre una orientación estratégica, la competencia digital y el rendimiento organizacional en empresas chinas. Su estudio identificó la infraestructura digital como uno de los tres factores centrales de la competencia digital y demostró su relación positiva con el rendimiento de la organización. Por último, Wang et al. (2022) llevaron a cabo un estudio empírico sobre la capacidad digital de las empresas manufactureras, proponiendo un modelo de investigación que vincula la capacidad digital con la innovación, la co-creación de valor y el rendimiento empresarial. Los resultados mostraron que la capacidad digital tiene un impacto positivo y significativo en el rendimiento, lo que refuerza su rol como habilitador clave en el desarrollo digital e inteligente.

En síntesis, estos estudios demuestran que la infraestructura digital es un habilitador fundamental que acelera la adopción de la transformación digital, impactando positivamente en el rendimiento y la competitividad de las organizaciones.

b. Liderazgo Digital Transformador

El liderazgo desempeña un rol crucial en la transformación digital. Los líderes deben ser capaces de crear una visión clara y compartida, movilizar a los equipos y superar los desafíos que implican estos cambios. La literatura especializada enfatiza la importancia de un liderazgo centrado en las personas, que combine habilidades técnicas con habilidades blandas como la empatía, la humildad y la inteligencia emocional.

El liderazgo transformacional, propuesto por Bass y Avolio (1994), destaca la capacidad del líder para inspirar, motivar y fomentar el cambio organizacional mediante una visión compartida. Este enfoque sigue siendo central para comprender procesos de cambio profundo, como la transformación digital. No obstante, investigaciones más recientes, como el Digital Leadership Competency Model, amplían este marco al integrar habilidades digitales, pensamiento innovador y gestión de la incertidumbre como competencias esenciales del liderazgo en contextos tecnológicos (Singh et al.,

2022). La integración de ambos enfoques permite entender cómo el liderazgo debe adaptarse para guiar a las organizaciones en entornos digitales dinámicos.

El liderazgo digital transformador es un estilo de liderazgo que combina competencias tecnológicas, estratégicas y humanas para guiar organizaciones en procesos de transformación digital sostenibles. Este tipo de liderazgo implica la capacidad de integrar tecnologías emergentes, fomentar una cultura organizacional ágil e innovadora, y alinear los objetivos tecnológicos con los estratégicos. Según Goh y Mansor (2024), el liderazgo digital se configura como un modelo híbrido que integra principios del liderazgo transformacional y distribuido, orientado a enfrentar los desafíos de la era digital mediante el uso estratégico de tecnologías y el fortalecimiento del capital humano organizacional.

En un estudio de caso, Khan (2020) analizó los estilos de gestión de proyectos y su influencia en el éxito de la transformación digital. Sus hallazgos destacaron que los estilos de liderazgo "visionario" y "afiliativo" son factores clave, y subrayó la importancia del liderazgo situacional. Araujo et al. (2021) también investigaron el concepto de liderazgo digital, definiéndolo como la capacidad de guiar a las organizaciones en la transformación digital. Identificaron habilidades críticas para los líderes, como la visión, la inteligencia, la influencia y la adaptabilidad. El estudio de Schiuma et al. (2021) propuso la "Brújula del Liderazgo Digital Transformador" como un marco innovador para evaluar las características de los líderes que impulsan este proceso. Este marco identifica las capacidades, actitudes y comportamientos que distinguen a un líder eficaz en el panorama empresarial actual.

A su vez, Zulu y Khosrowshahi (2021) exploraron los diferentes enfoques de liderazgo en la industria de la construcción para influir en la transformación digital, identificando una taxonomía de tipos de liderazgo que van desde el proactivo hasta el resistente. Sus hallazgos ofrecen una valiosa perspectiva sobre cómo los líderes impactan en el camino de la digitalización. Finalmente, Henderikx y Stoffers (2022) argumentaron que la transformación digital es un proceso disruptivo que exige un liderazgo altrocéntrico, es decir, un estilo centrado en el otro. Su estudio, basado en

una revisión de la literatura, resaltó la creciente importancia de habilidades blandas y sugirió que la inteligencia artificial podría liberar a los líderes para enfocarse en la gestión de las relaciones interpersonales.

En conjunto, estos estudios subrayan que el liderazgo digital no es un estilo único, sino una combinación de visión estratégica, habilidades interpersonales y un compromiso inquebrantable para guiar a las organizaciones a través del cambio, lo que resulta fundamental para el éxito de la transformación digital.

c. Conocimiento Tecnológico

El conocimiento tecnológico es una capacidad clave que los líderes y las organizaciones deben poseer para implementar y aprovechar las tecnologías digitales. Este conocimiento no solo implica la comprensión de las tecnologías, sino también la promoción de su uso y aplicación estratégica para la creación de valor.

La Knowledge-Based View (KBV) considera el conocimiento como el recurso estratégico principal que permite a las organizaciones innovar y adaptarse en mercados complejos (Grant, 1996). En entornos digitales, esta perspectiva ha sido ampliada por investigaciones recientes que introducen la capacidad de conocimiento digital como una subcategoría crítica que abarca la generación, absorción y aplicación del conocimiento tecnológico (Rialti et al., 2020). Así, el conocimiento no solo se reconoce como fuente de ventaja competitiva, sino también como catalizador específico de transformación digital.

El conocimiento tecnológico se define como el conjunto de habilidades, experiencia y saber especializado relacionado con la tecnología que poseen los individuos dentro de una organización, lo cual les permite comprender, aplicar e innovar con tecnologías en contextos laborales específicos. Este conocimiento no se limita al dominio técnico, sino que también abarca la capacidad de adaptación a entornos tecnológicos cambiantes. En el contexto organizacional, este tipo de

conocimiento se ha consolidado como un factor crítico para el rendimiento, particularmente en empresas intensivas en tecnología. Según Joshi y Das (2025), el conocimiento tecnológico constituye un recurso intangible clave que impulsa el desempeño organizacional, especialmente cuando se combina con autonomía del empleado y se enfrenta a entornos hostiles, lo cual subraya su relevancia estratégica en la economía digital contemporánea.

La evidencia empírica confirma el papel del conocimiento tecnológico como eje estratégico de la transformación digital. A nivel macro, Švarc et al. (2020), investigando los Estados miembros de la Unión Europea, demostraron que las competencias laborales —una dimensión clave del capital humano— son predictores significativos de la preparación de un país para la transformación digital.

Esta importancia del conocimiento tecnológico se confirma en estudios más recientes a nivel de empresa. Li y Han (2024), en su análisis de 236 empresas manufactureras chinas, demostraron mediante un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) implementado en AMOS 26, que la capacidad de absorción de conocimiento es un catalizador de los procesos de innovación disruptiva, los cuales actúan como mecanismo para fortalecer la transformación digital. De manera complementaria, Duan et al. (2023) analizaron una muestra de 312 firmas de servicios en China, aplicando PLS-SEM en SmartPLS 4.0. Los autores evidenciaron que la transformación digital impulsa la innovación radical únicamente cuando está acompañada de una gestión estratégica del conocimiento, confirmando la interacción positiva entre conocimiento y digitalización.

En la misma línea, Cardoso et al. (2023) estudiaron 291 organizaciones portuguesas, utilizando encuestas y análisis con SmartPLS 4.0. Concluyeron que la gestión del conocimiento tecnológico se asocia de manera significativa tanto con el compromiso organizacional hacia la digitalización ($\beta = 0.39$, $p < .01$) como con la mejora de la competitividad en mercados altamente dinámicos.

Estudios previos ya habían sentado las bases para estas conclusiones. Zhang et al. (2023), en su investigación sobre 180 empresas tecnológicas en China, aplicaron regresiones múltiples con SPSS 25 y encontraron que el capital humano (conocimiento tecnológico) tiene un impacto positivo en la intención de transformación digital ($\beta = 0.43$, $p < .05$), resaltando el rol central de las competencias tecnológicas en la preparación organizacional para la digitalización.

En conjunto, estas evidencias demuestran que el conocimiento tecnológico constituye un determinante fundamental del éxito en la transformación digital, al posibilitar la innovación, fortalecer el rendimiento organizacional y garantizar la adaptación estratégica en un entorno empresarial cada vez más dinámico y digitalizado

d. Contexto de Negocio

El contexto de negocio es un factor determinante en el proceso de transformación digital, ya que condiciona las necesidades, desafíos y oportunidades de una organización. La literatura ha demostrado que la digitalización no es un proceso estandarizado, sino que depende de las dinámicas específicas del mercado, la industria, el tamaño de la empresa y la cultura interna.

La Contingency Theory sostiene que no existen estructuras organizacionales universales, y que la efectividad de una decisión estratégica depende del contexto ambiental específico (Lawrence & Lorsch, 1967). En escenarios digitales, esta noción se complementa con la teoría de los ecosistemas de negocios digitales, que enfatiza la interacción dinámica entre múltiples actores, tecnologías y plataformas en la co-creación de valor (Jacobides et al., 2022). Esta evolución teórica ofrece una visión más compleja y relacional del entorno empresarial, útil para comprender decisiones estratégicas en transformación digital.

El contexto de negocio puede entenderse como la combinación dinámica de espacio, tiempo y contenido en la cual una organización opera, interactúa con su

entorno y crea valor para los usuarios. Este concepto abarca no solo factores físicos y digitales, sino también elementos simbólicos y culturales que afectan la percepción y entrega del valor al cliente. Según Li y Jianli (2020), el contexto de negocio se estructura en torno a componentes funcionales, emocionales, axiológicos y socioculturales, los cuales se combinan con productos o servicios para generar propuestas de valor diferenciadas dentro del modelo de negocio. Esta concepción reconoce el contexto como una unidad activa de diseño estratégico e innovación empresarial.

La evidencia empírica confirma que el contexto de negocio influye de manera determinante en la efectividad y los resultados de la transformación digital. Priyono et al. (2020), en un estudio de caso con tres empresas de servicios en Indonesia durante la pandemia de COVID-19, mostraron que factores contextuales externos como una crisis sanitaria determinan las trayectorias de la transformación digital, favoreciendo en algunos casos la adopción acelerada de plataformas digitales. El análisis se realizó mediante entrevistas semiestructuradas procesadas en NVivo, confirmando la dependencia del proceso digital respecto al contexto.

Esta idea fue reforzada por Chen et al. (2021), quienes, en un estudio con datos de 240 empresas manufactureras en China, aplicaron regresiones múltiples en SPSS 25 y concluyeron que el contexto institucional (ej. regulación, rol del gobierno) puede actuar como barrera o incentivo para la transformación digital, con un efecto significativo ($\beta = 0.31$, $p < .01$). En la misma línea, Diener y Spacek (2021), mediante un análisis comparativo de instituciones europeas, demostraron que la calidad del marco regulatorio y el apoyo gubernamental explican la velocidad de adopción digital en las organizaciones, utilizando PLS-SEM en SmartPLS para validar sus hipótesis.

Investigaciones más recientes han profundizado en estos mecanismos. Liu et al. (2024), en un estudio de 352 empresas listadas en China, evidenciaron que el entorno corporativo interno (gobernanza y estructura organizacional) condiciona los

efectos de la digitalización en la eficiencia informativa, con resultados significativos en su modelo de regresión panel (coef. = 0.27, $p < .01$), procesado en Stata 17.

De manera complementaria, Wang y Xia (2024) analizaron empresas chinas del sector financiero, encontrando que la interacción con stakeholders y la presión del contexto ESG median de forma positiva la relación entre la transformación digital y la creación de valor organizacional. Usando PLS-SEM en SmartPLS 4.0 sobre una muestra de 210 firmas, reportaron efectos significativos en las rutas digitales hacia valor ($\beta = 0.33$, $p < .01$).

Finalmente, Lasio et al. (2024), en una investigación empírica con 130 empresas ecuatorianas, encontraron que factores contextuales internos como la cultura organizacional y la orientación emprendedora actúan como habilitadores de la transformación digital, potenciando su impacto en el desempeño financiero ($\beta = 0.41$, $p < .01$). El análisis se desarrolló mediante SEM en AMOS 26, validando el rol estratégico del contexto de negocio para maximizar los beneficios de la digitalización.

e. Toma de Decisiones para la Transformación

La toma de decisiones es un elemento trascendental en la transformación digital. La literatura subraya que las decisiones informadas y proactivas afectan aspectos éticos, estratégicos, operativos y de innovación, siendo fundamentales para el éxito en un entorno empresarial caracterizado por la complejidad y la rapidez del cambio tecnológico.

La teoría de la racionalidad limitada de Simon (1955) sostiene que las decisiones organizacionales se toman bajo restricciones cognitivas e informativas, lo cual limita su racionalidad plena. En el contexto digital actual, esta visión ha sido enriquecida por el enfoque de la toma de decisiones basada en datos, el cual propone el uso intensivo de analítica, inteligencia artificial y big data para mejorar la calidad, velocidad y precisión de las decisiones estratégicas (Akter et al., 2022). Así, se pasa

de una racionalidad limitada por la información a una racionalidad aumentada por el uso inteligente de los datos.

La toma de decisiones en el contexto de la transformación digital se refiere a procesos organizacionales complejos que integran múltiples criterios, tecnología avanzada y participación de diversos actores para seleccionar estrategias efectivas bajo condiciones de alta incertidumbre. Este enfoque reconoce que las decisiones en entornos digitales no son meramente racionales o lineales, sino que deben considerar factores como la agilidad, la innovación tecnológica, el análisis de datos y el aprendizaje continuo. Según Lo et al. (2023), los métodos de decisión multicriterio (MCDM), como el método bayesiano best-worst, son fundamentales para guiar la toma de decisiones estratégicas en procesos de transformación digital empresarial, especialmente en aspectos como la selección tecnológica y la evaluación de la competitividad en mercados dinámicos.

Varios autores en 2018 abordaron la toma de decisiones desde diferentes ángulos. Heavin y Power (2018) propusieron una guía de apoyo a la toma de decisiones, enfatizando la necesidad de decisiones sistematizadas para pasar de enfoques ad hoc a una implementación integrada de la transformación digital. Mašić et al. (2018) subrayaron la importancia de las decisiones estratégicas para cultivar una cultura emprendedora y facilitar relaciones de colaboración. Saul y Gebauer (2018) propusieron una guía de apoyo a la toma de decisiones para superar los obstáculos comunes en la implementación de la transformación digital. Finalmente, Vogelsang et al. (2018) destacaron la necesidad de colaboración y cambio cultural en el sector manufacturero, sugiriendo que las decisiones sobre alianzas y cultura organizativa son cruciales.

En 2019, la investigación continuó explorando este tema. Tekic y Koroteev (2019) aportaron una perspectiva de tipología estratégica, destacando que las decisiones sobre la preparación del modelo de negocio y el uso de tecnologías digitales definen distintas estrategias de transformación. Por su parte, Mahmood et al.

(2019) reforzaron la conexión entre la toma de decisiones y la transformación digital, subrayando la necesidad de estrategias proactivas centradas en las personas, los procesos y la tecnología. En la intersección entre la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y la transformación digital, Orbik y Zozuñaková (2019) resaltaron cómo las decisiones éticas y alineadas con la RSE pueden guiar el cambio hacia prácticas digitales responsables.

En años más recientes, Ko et al. (2021) analizaron la influencia de la dirección estratégica y las tecnologías de la información en el éxito de la transformación digital en 223 empresas manufactureras de Corea del Sur. Aplicando PLS-SEM en SmartPLS 3.0, demostraron que las decisiones de liderazgo y estrategia digital son determinantes directos de la efectividad de la transformación digital ($\beta = 0.36$, $p < .01$), confirmando que la calidad del proceso decisorio incide en la velocidad y éxito de la digitalización.

De manera complementaria, Verhoef et al. (2021), a partir de un análisis de casos comparativos en grandes corporaciones europeas de los sectores financiero y retail, resaltaron cómo la toma de decisiones en la alta dirección influye en la configuración de estructuras organizativas específicas y en la redefinición de métricas de rendimiento para acompañar la digitalización. Los datos se procesaron con NVivo para el análisis cualitativo, concluyendo que el alineamiento entre decisiones estratégicas y métricas digitales es un factor crítico para la efectividad de la transformación digital.

Finalmente, Ren et al. (2022) estudiaron 145 nuevas empresas del sector de energía en China, evaluando el papel de la toma de decisiones en la gestión del cambio digital. Utilizando regresiones múltiples en SPSS 26, los autores demostraron que la transformación digital no conduce automáticamente a mejoras de productividad, sino que estas se alcanzan únicamente cuando existe una toma de decisiones eficaz durante la implementación y gestión del cambio. Sus hallazgos muestran que las decisiones acertadas se asocian con mejoras significativas en la eficiencia operativa ($\beta = 0.29$, $p < .05$) y la capacidad de innovación ($\beta = 0.34$, $p < .01$), confirmando que

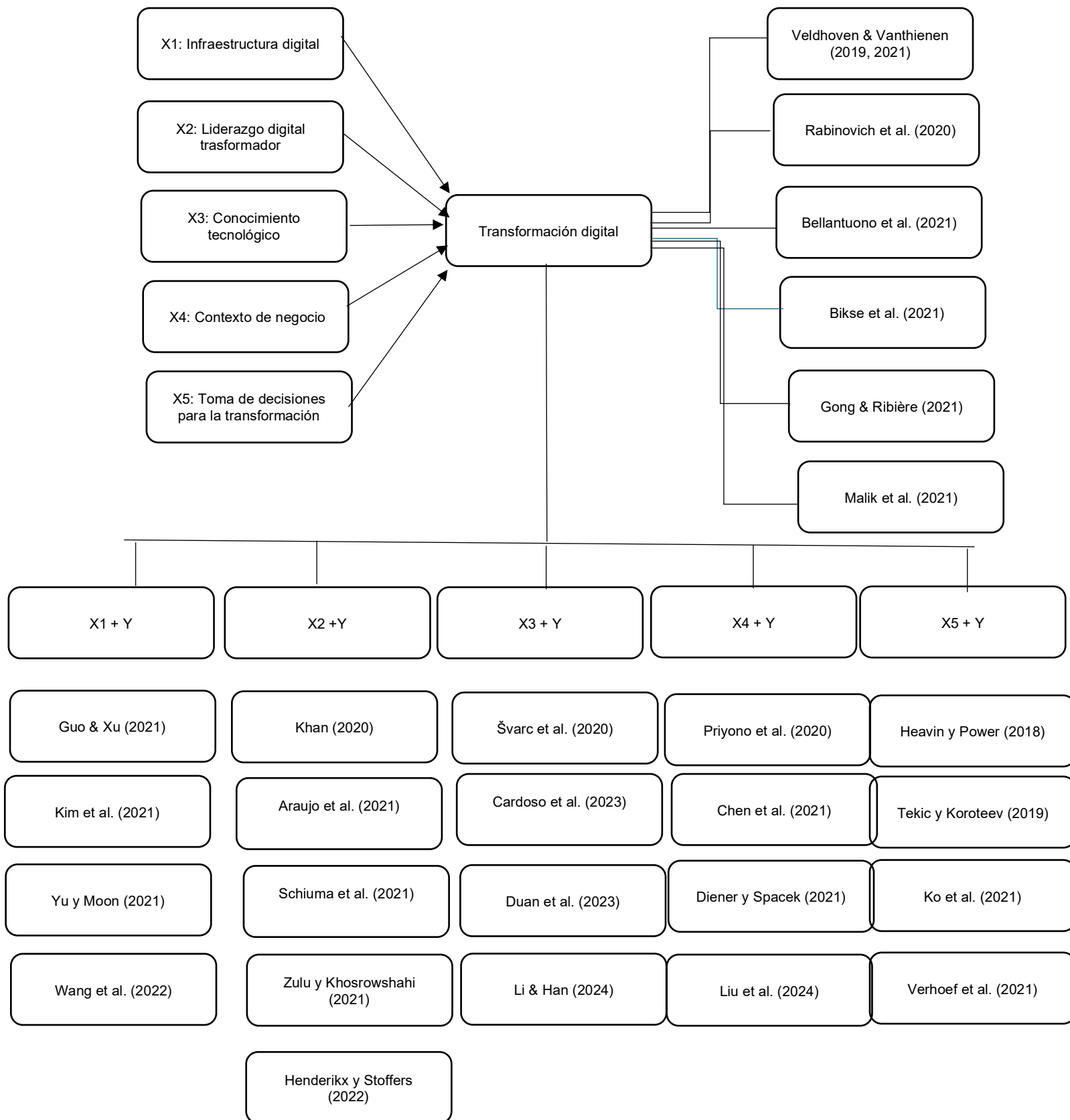
la calidad del proceso decisorio (X5) es un factor determinante del éxito e impacto positivo de la transformación digital (Y).

En síntesis, estos estudios evidencian que la toma de decisiones es un elemento primordial en la transformación digital, influyendo en cada etapa del proceso. Las decisiones informadas y proactivas en áreas estratégicas, operativas y éticas son fundamentales para el éxito en un entorno empresarial dinámico y tecnológicamente complejo.

1.2.3. Gráfica de los antecedentes teóricos

La Figura 8 presenta un modelo conceptual que identifica los factores clave que inciden en la Transformación Digital (TD) dentro de las organizaciones. Este modelo se estructura a partir de una revisión sistemática de la literatura y establece relaciones causales entre cinco variables independientes y el constructo dependiente de estudio.

Figura 8. Antecedentes teóricos



Fuente: Elaboración propia

1.3. Pregunta central de investigación

De acuerdo con los antecedentes teóricos y empíricos revisados a lo largo de los apartados anteriores, se plantea la pregunta de investigación siguiente:

¿Cuáles son los factores clave que inciden en la Transformación Digital de las grandes empresas del sector alimentos y bebidas?

1.4. Objetivo general de la investigación

Determinar los factores clave que inciden en la transformación digital de las grandes empresas de alimentos y bebidas localizadas en el estado de Nuevo León

1.4.1. Procesos metodológicos de la investigación

Los siguientes objetivos metodológicos permitirá abordar de manera estructurada y sistemática el análisis de los factores clave en la transformación digital en el sector de alimentos y bebidas, asegurando que la investigación se desarrolle de forma rigurosa y coherente.

1. **Revisar los antecedentes del problema de investigación** y examinar cómo los factores clave como la infraestructura digital, el liderazgo, el conocimiento del uso de la tecnología, el contexto de negocio y la toma de decisiones influyen en la adopción de la transformación digital en las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.

2. **Fundamentar teóricamente las variables del estudio** mediante una revisión exhaustiva de la literatura, identificando cómo los elementos clave de la transformación digital afectan la competitividad y el desempeño organizacional de las empresas del sector en Nuevo León.

3. **Diseñar y construir un instrumento de medición adecuado** que permita evaluar la influencia de los factores clave en la transformación digital de

las empresas seleccionadas del sector de alimentos procesados y bebidas no alcohólicas, asegurando que el instrumento esté alineado con los objetivos de la investigación.

4. **Determinar la población objetivo y el tipo de muestreo** que se utilizará para seleccionar las empresas a estudiar, asegurando que la muestra sea representativa del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León y proporcionando una base sólida para la recolección de datos.

5. **Aplicar el instrumento de medición** a la muestra seleccionada, garantizando que los datos recopilados sean relevantes y suficientes para llevar a cabo un análisis estadístico adecuado y que refleje las tendencias y patrones del sector.

6. **Realizar un análisis descriptivo de los resultados obtenidos** para cada uno de los factores que afectan la transformación digital, con el fin de identificar las principales tendencias y características que influyen en la adopción de tecnologías digitales en las empresas de alimentos y bebidas en Nuevo León.

7. **Aplicar un análisis estadístico avanzado** para determinar la relación y el impacto de las variables independientes en la transformación digital de las empresas, utilizando técnicas de regresión y otras herramientas estadísticas para medir la fuerza de estas relaciones.

8. **Contrastar los resultados obtenidos con las hipótesis planteadas**, evaluando la significancia estadística de los factores identificados y determinando si las hipótesis iniciales se validan o requieren ajustes.

9. **Elaborar las conclusiones finales** basadas en los resultados obtenidos, proporcionando recomendaciones prácticas para las empresas del sector sobre cómo pueden mejorar su proceso de transformación digital, así como sugerencias para futuras investigaciones en el área.

1.5. Hipótesis general de investigación

La infraestructura digital, el liderazgo digital transformador, el conocimiento tecnológico, el contexto de negocio y la toma de decisiones para la transformación constituyen factores clave que inciden teniendo un efecto positivo y estadísticamente significativo en la transformación digital de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en el estado de Nuevo León.

1.6. Metodología

Se seguirá un procedimiento metodológico riguroso que se describe a continuación.

El estudio se basa en un enfoque cuantitativo y cualitativos complementarios. La recolección principal de datos se realizará mediante un instrumento estructurado para su posterior análisis con un Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM). Adicionalmente, se incluirán preguntas abiertas con el fin de enriquecer la interpretación de los resultados cuantitativos y proporcionar un contexto más profundo a las percepciones de los participantes. Este tipo cuantitativo, reconoce el valor de los datos cualitativos para añadir profundidad y explicación a los hallazgos estadísticos, una práctica fundamentada en la lógica de los métodos mixtos (Creswell & Plano Clark, 2018; Schoonenboom, 2022).

El tipo del estudio es descriptivo-correlacional-causal. No solo se buscará describir las variables y medir la relación entre ellas, sino que, a través del modelo estadístico seleccionado, se pretenderá analizar las relaciones de causalidad postuladas en el marco teórico. De acuerdo con la lógica de la inferencia causal en la investigación de la administración, se evaluarán las relaciones de causa-efecto entre las variables para identificar su influencia en el proceso de digitalización (Ketokivi & Wagner, 2022). Será explicativo porque busca identificar los mecanismos subyacentes que determinan cómo y por qué las variables independientes (infraestructura digital, liderazgo digital transformador, conocimiento tecnológico, contexto de negocio y toma de decisiones para la transformación) inciden en la variable dependiente (transformación digital).

El diseño de la investigación es no experimental, debido a que se observarán las variables en su contexto natural sin realizar ninguna manipulación deliberada de estas. Específicamente, se empleará un transeccional (o transversal), ya que los datos serán recolectados en un único momento en el tiempo para describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en ese momento dado (Hernández et al., 2016).

Instrumento y Método de Análisis de Datos

La recolección de datos se realizará mediante un cuestionario estructurado diseñado para medir las variables latentes del modelo de investigación. El instrumento se organiza en tres secciones: la primera recoge el perfil del participante y de la organización; la segunda y tercera contienen los ítems correspondientes a cada constructo —transformación digital (Y), infraestructura digital (X1), liderazgo digital transformador (X2), conocimiento tecnológico (X3), contexto de negocio (X4) y toma de decisiones para la transformación (X5)—, con un total de seis ítems por variable medidos en escala tipo Likert de cinco puntos, donde 1 corresponde a totalmente en desacuerdo y 5 a totalmente de acuerdo. Los ítems fueron contruidos a partir de escalas validadas en investigaciones internacionales y adaptados al contexto del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León. La validez de contenido del instrumento fue evaluada mediante juicio de expertos, y su confiabilidad fue verificada a través del coeficiente alfa de Cronbach en una prueba piloto previa a la aplicación definitiva, considerando como umbral aceptable un valor igual o superior a 0.70 (Hair et al., 2017).

Para el análisis de los datos y la prueba de hipótesis se empleará la técnica de Modelamiento de Ecuaciones Estructurales con Mínimos Cuadrados Parciales (PLS-SEM), implementada en el software SmartPLS. Esta técnica fue seleccionada por tres razones metodológicas. Primera, permite analizar simultáneamente múltiples relaciones de dependencia entre constructos latentes, evaluando de forma integrada tanto el modelo de medición —que verifica la validez y confiabilidad de los

indicadores— como el modelo estructural —que estima la magnitud y significancia estadística de las relaciones causales entre variables— (Hair et al., 2017). Segunda, es especialmente adecuada para estudios con modelos teóricos complejos y muestras de tamaño moderado, condiciones propias del presente estudio dado el número de constructos y la naturaleza del sujeto de estudio (Ringle et al., 2015). Tercera, no exige el supuesto de distribución normal multivariante de los datos, lo que la convierte en una alternativa robusta frente a técnicas de máxima verosimilitud cuando se trabaja con variables de percepción medidas en escala Likert (Hair et al., 2019).

La evaluación del modelo seguirá el protocolo de dos etapas recomendado por Anderson y Gerbing (1988). En la primera etapa se analizará el modelo de medición, verificando la fiabilidad de los constructos mediante la confiabilidad compuesta ($CR \geq 0.70$), la validez convergente a través de la varianza media extraída ($AVE \geq 0.50$) y la validez discriminante mediante el criterio HTMT (< 0.85). En la segunda etapa se evaluará el modelo estructural, examinando los coeficientes de ruta (β), su nivel de significancia estadística mediante la técnica de bootstrapping con 5,000 submuestras, y el coeficiente de determinación (R^2) de la variable dependiente como indicador de la capacidad explicativa del modelo.

Población y Muestra

La población objeto de estudio está conformada por las grandes empresas del sector de alimentos procesados y bebidas no alcohólicas ubicadas en el estado de Nuevo León. De acuerdo con los criterios establecidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023), se considera gran empresa aquella que cuenta con más de 250 empleados. En Nuevo León, este segmento concentra corporativos de alcance nacional e internacional como Heineken México, Arca Continental, Sigma Alimentos y Grupo Lala, entre otros, los cuales operan en el Área Metropolitana de Monterrey y representan una proporción significativa del valor agregado industrial del sector en la entidad (Díaz & Montalvo, 2022). La delimitación a grandes empresas responde a que estas organizaciones cuentan con la escala operativa, los recursos

tecnológicos y las estructuras directivas necesarias para implementar procesos formales de transformación digital, lo que las convierte en el contexto más pertinente para analizar los factores que inciden en dicho proceso.

El sujeto de estudio está conformado por los directivos y tomadores de decisión clave en estas organizaciones, específicamente aquellos que ocupan posiciones de gerencia media, dirección funcional o dirección general en áreas vinculadas con tecnología, operaciones, cadena de suministro, comercial y recursos humanos. La selección de este perfil se justifica dado que estos actores poseen tanto el conocimiento estratégico como la experiencia operativa necesarios para valorar con precisión las variables del modelo de investigación —infraestructura digital, liderazgo digital transformador, conocimiento tecnológico, contexto de negocio y toma de decisiones para la transformación— desde una perspectiva organizacional integral (Ko et al., 2021). Se considera un participante por empresa o, en el caso de organizaciones de mayor tamaño, un participante por unidad de negocio cuando esta opera de forma autónoma en materia de transformación digital.

En cuanto al procedimiento de muestreo, se empleará un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando aquellas empresas que sean accesibles, que operen en el sector de alimentos y bebidas en Nuevo León y que acepten participar voluntariamente en el estudio. Este tipo de muestreo es ampliamente utilizado en investigaciones cuantitativas en el campo de la administración estratégica cuando el acceso a la población completa no es factible, y resulta metodológicamente válido para la aplicación de PLS-SEM, técnica que no requiere muestras probabilísticas ni distribución normal de los datos (Hair et al., 2017).

El tamaño mínimo de muestra se determinará con base en la regla de diez veces el número de rutas estructurales que inciden sobre el constructo con mayor número de predictores en el modelo, criterio establecido por Hair et al. (2017) para estudios con PLS-SEM. Dado que la variable dependiente —transformación digital— recibe el efecto de cinco variables independientes, el tamaño mínimo requerido es de 50

observaciones; no obstante, se buscará obtener un mínimo de 100 cuestionarios válidos con el fin de incrementar la estabilidad de las estimaciones y la potencia estadística del modelo..

1.7. Justificación de la Investigación

La transformación digital (TD) es un área de intensa investigación; sin embargo, la literatura existente presenta brechas significativas que esta tesis busca abordar. Gran parte de los estudios analizan los factores que impulsan la TD de forma aislada o se enfocan en industrias tecnológicas de economías desarrolladas. En contraste, esta investigación propone y valida un modelo causal integrador en un contexto industrial tradicional, generando así una aportación teórica, empírica y práctica distintiva.

- **Justificación Teórica:**

En la presente investigación se utilizaron teorías científicas consolidadas en el campo de la administración estratégica para sustentar las variables que conforman el modelo propuesto. De manera específica, se retoman dos teorías que aportan de manera directa a la comprensión de la transformación digital como variable dependiente. En primer lugar, la teoría de capacidades dinámicas de Teece (2007), la cual explica cómo las organizaciones desarrollan habilidades para adaptarse a entornos cambiantes mediante la integración y reconfiguración de recursos y competencias. Desde esta perspectiva, la transformación digital se entiende como una capacidad organizacional que permite responder estratégicamente a los cambios tecnológicos y competitivos.

En segundo término, la teoría basada en recursos de Barney (1991), que establece que las ventajas competitivas sostenibles se derivan del adecuado aprovechamiento de recursos estratégicos. En esta investigación, la infraestructura digital y el conocimiento tecnológico se analizan como recursos que, cuando son

gestionados adecuadamente por la dirección, contribuyen al fortalecimiento del proceso de transformación digital.

Asimismo, se revisó un número importante de investigaciones aplicadas en distintos contextos internacionales y sectoriales, lo cual permitió identificar hallazgos relevantes, contrastar resultados y detectar vacíos en economías emergentes. Esta revisión fortaleció la fundamentación teórica del modelo y permitió contextualizar su aplicación al sector alimentos y bebidas en Nuevo León. De esta manera, la investigación contribuye al conocimiento científico al integrar teorías consolidadas con evidencia empírica aplicada en un contexto específico.

- **Justificación Metodológica:**

El método científico se basa en la aplicación sistemática de procedimientos que permiten obtener resultados válidos, confiables y verificables. En la presente investigación se diseñó y aplicó un proceso metodológico estructurado que permitió analizar de manera objetiva la relación entre cinco capacidades organizacionales y la transformación digital como variable dependiente.

La aportación metodológica radica en la construcción y validación de un instrumento de medición específico para evaluar el nivel de transformación digital en grandes empresas del sector alimentos y bebidas. Para la obtención de la información se elaboró una encuesta estructurada, basada en escalas utilizadas en estudios internacionales y adaptadas al contexto local. El proceso incluyó la validación de contenido, la aplicación piloto del instrumento, el análisis de confiabilidad y validez de los constructos, así como la estimación del modelo mediante ecuaciones estructurales bajo el enfoque PLS-SEM.

Este procedimiento permitió generar evidencia empírica en un contexto poco estudiado pero de alta relevancia económica, poniendo a prueba la aplicabilidad de teorías predominantemente desarrolladas en sectores de alta tecnología o economías

avanzadas. De esta manera, la investigación no solo valida el modelo propuesto, sino que demuestra su pertinencia en entornos donde la digitalización representa un desafío estratégico y adaptativo.

Asimismo, la metodología desarrollada proporciona a las empresas y organismos una herramienta replicable para diagnosticar su nivel de transformación digital, identificar brechas estructurales y orientar decisiones estratégicas basadas en evidencia estadística.

En consecuencia, el estudio aporta un procedimiento metodológico que fortalece la generación de conocimiento científico en el área de administración y que puede ser aplicado en otros sectores y contextos económicos.

- **Justificación Práctica:**

Esta investigación ayudará de manera directa a tres instancias fundamentales:

1. A las empresas

Permitirá a las grandes empresas del sector alimentos y bebidas evaluar de forma estructurada su nivel de transformación digital mediante un instrumento validado empíricamente. El modelo desarrollado facilita la identificación precisa de brechas críticas en sus capacidades organizacionales por ejemplo, deficiencias en liderazgo digital transformador, toma de decisiones basada en datos o conocimiento tecnológico aun cuando exista infraestructura digital suficiente. De esta manera, las empresas podrán orientar estratégicamente sus inversiones de capital, talento y recursos tecnológicos hacia aquellas dimensiones que generen mayor impacto estadísticamente significativo en su proceso de digitalización, reduciendo riesgos de inversión ineficiente y aumentando la probabilidad de consolidación estructural de la transformación digital.

2. A los empleados

Los resultados de la investigación contribuyen a fortalecer las competencias organizacionales vinculadas al liderazgo digital, la gestión del conocimiento tecnológico y la toma de decisiones basada en evidencia. Al identificar las capacidades que inciden significativamente en la transformación digital, las empresas podrán diseñar programas de formación, actualización y desarrollo directivo que permitan a sus colaboradores adaptarse a entornos tecnológicos dinámicos. Esto favorece no sólo la eficiencia organizacional, sino también la empleabilidad, el desarrollo profesional y la participación activa del talento humano en procesos de innovación sostenida.

3. A los organismos empresariales y al gobierno

La evidencia empírica generada ofrece insumos técnicos para el diseño de políticas públicas y programas sectoriales orientados al fortalecimiento de la competitividad digital en industrias tradicionales. Los organismos empresariales y autoridades gubernamentales podrán formular estrategias de apoyo que integren no sólo incentivos tecnológicos, sino también dimensiones organizacionales críticas como liderazgo digital, capacidades dinámicas y toma de decisiones estratégica.

En consecuencia, la investigación contribuye al desarrollo industrial regional desde una perspectiva estructural, fortaleciendo la capacidad de adaptación de las empresas frente a dinámicas globales de digitalización y competencia internacional.

1.8. Delimitaciones del estudio

Las delimitaciones del estudio circunscriben el alcance de la investigación en tres dimensiones:

1) *Espaciales*: El estudio se realiza en el Área Metropolitana de Monterrey en el Estado de Nuevo León, en donde se encuentran casi el 100% de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas.

2) *Demográficas*: El objeto de estudio son las grandes empresas de alimentos y bebidas y el sujeto de estudio son tres grandes bloques 1) Ejecutivos de las empresas, 2) profesionales y 3) Frontline.

3) *Temporales*:

La investigación es de tipo transeccional. Los datos fueron recolectados en un periodo único y definido, sin seguimiento longitudinal de las organizaciones participantes.

1.9. Matriz de Congruencia

Esta herramienta investigativa busca analizar y sistematizar los diferentes elementos que influyen en la Transformación Digital de las empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León. A través de un enfoque multidimensional, se examinan aspectos como la cultura organizacional, la tecnología, la estrategia empresarial y las habilidades digitales, entre otros. Al proporcionar una visión integral de los factores que impulsan o frenan la transformación digital, esta matriz de congruencia pretende contribuir al conocimiento y desarrollo de estrategias efectivas para impulsar la adaptación y el éxito digital de las organizaciones, ver tabla 1.

Tabla 1: Matriz de Congruencia Metodológica

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO GENERAL	FUNDAMENTO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES
¿Cuáles son los factores que inciden en la transformación digital de las grandes empresas de alimentos y bebidas en Nuevo León?	Analizar si la infraestructura digital, el liderazgo digital transformador, el conocimiento tecnológico, el contexto de negocio y la toma de decisiones para la transformación son factores clave que inciden en el proceso de transformación digital de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.	Wang et al. (2025) Chen et al (2026) Serpa et al (20'25) Sharma et al (2025) Pham Quang Huy y Phuc (2025) Piccoli y Grover (2024).	Los factores que inciden Los factores que inciden en la transformación digital de las grandes empresas de alimentos y bebidas en Nuevo León son la infraestructura digital, el liderazgo digital transformador, el conocimiento tecnológico, el contexto de negocio y la toma de decisiones para la transformación.	Y: Transformación Digital X1: Infraestructura digitla X2: Liderazgo digital transformador X3: Conocimiento tecnologico X4: Contexto de Negocio X5: Toma de decisiones para la transformación

Fuente: Elaboración propia

En resumen, este capítulo ha articulado la arquitectura completa de la presente tesis. Se partió de la contextualización del fenómeno de la transformación digital para delimitar el problema de investigación, lo que condujo a la formulación de la pregunta central, los objetivos y las hipótesis que guiarán el análisis empírico. Adicionalmente, se ha defendido la relevancia y originalidad del estudio a través de su justificación y se han definido sus alcances. De esta manera, se han establecido los pilares teóricos y metodológicos indispensables para abordar, en los capítulos subsecuentes, el análisis de los factores que determinan el éxito de la transformación digital.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presenta la revisión de la literatura que sustenta la presente investigación. El objetivo es establecer un marco de referencia teórico y empírico que fundamente el estudio del fenómeno de la transformación digital y sus factores determinantes. Para ello, se realiza un análisis exhaustivo de la variable dependiente, la transformación digital, y de las variables independientes. Se examina su conceptualización, las diversas formas en que han sido operacionalizadas en la literatura científica y las teorías que respaldan su interrelación en distintos contextos. Con base en esta fundamentación, se procederá al planteamiento de las hipótesis que guían este trabajo y a la formulación del modelo teórico de relaciones causales que será sometido a contraste empírico.

2.1. Marco teórico de la variable dependiente Y: Transformación digital

En este apartado se presenta la variable dependiente del estudio: la Transformación Digital (Y) para fundamentar este constructo, a continuación, se revisan las teorías que lo explican y las investigaciones empíricas más recientes. Este análisis permitirá identificar y comparar las definiciones que diversos autores han presentado, con el objetivo de adoptar la conceptualización más adecuada para la presente investigación.

2.1.1 Teorías y definiciones

La transformación digital se concibe como un proceso dinámico y multifacético mediante el cual las organizaciones integran tecnologías digitales en todas sus áreas funcionales. El objetivo es rediseñar modelos de negocio, optimizar procesos y generar ventajas competitivas sostenibles. Este fenómeno trasciende el cambio tecnológico, pues implica una profunda reestructuración organizacional y cultural que impacta directamente la creación de valor (Gong & Ribière, 2021). Para comprender su

complejidad, la academia ha propuesto diversos marcos teóricos que explican los factores que impulsan o limitan su adopción y éxito.

a) Teorías y Modelos

La evolución teórica sobre la transformación digital refleja la creciente complejidad del fenómeno. A continuación, se presentan los modelos más influyentes en estricto orden cronológico para facilitar su comprensión evolutiva.

Teoría de la Difusión de Innovaciones (Rogers, 1962): Esta teoría clásica es un pilar para entender cómo las innovaciones tecnológicas son adoptadas a través del tiempo por los miembros de un sistema social u organizacional. En el contexto de la transformación digital, la teoría permite analizar por qué diferentes actores (empleados, directivos, departamentos) aceptan e integran nuevas tecnologías a ritmos distintos, identificando perfiles que van desde los innovadores hasta los rezagados (Jejenywa et al., 2024).

Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) (Davis, 1989): Enfocado en el nivel individual, el TAM predice la disposición de un usuario a adoptar una nueva tecnología basándose en dos constructos clave: la utilidad percibida (el grado en que la tecnología mejorará su desempeño) y la facilidad de uso percibida. Este modelo es crucial para evaluar la probabilidad de éxito de nuevas plataformas y herramientas digitales internas, ya que una baja aceptación por parte del personal puede hacer fracasar cualquier iniciativa (Jejenywa et al., 2024).

Marco Tecnológico, Organizacional y Ambiental (TOE) (Tornatzky & Fleischer, 1990): Este marco amplía la perspectiva al proponer que la adopción tecnológica en una empresa está influenciada por tres contextos interrelacionados: el tecnológico (disponibilidad y características de las tecnologías), el organizacional (recursos, tamaño y cultura de la firma) y el ambiental (presión competitiva, regulación y entorno industrial). El marco TOE es ampliamente utilizado en investigaciones recientes para

analizar de forma integral los factores que determinan el éxito de la transformación digital (Ji & Li, 2022).

Teoría de las Capacidades Dinámicas (Teece et al., 1997): Esta teoría postula que la ventaja competitiva no proviene de poseer recursos, sino de la habilidad de la organización para integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas para responder ágilmente a entornos cambiantes. Es el anclaje central de esta tesis, pues define a la TD como una capacidad de orquestación superior.

Marco de Ecosistemas Complejos en Transformación Digital (Xu et al., 2022): Basado en la teoría de sistemas complejos, este enfoque conceptualiza la transformación digital no como un proceso lineal, sino como una interacción dinámica y adaptativa entre las capacidades organizacionales, las estructuras internas y los mecanismos de creación de valor. Permite entender el fenómeno como un ecosistema en constante evolución, lo cual es especialmente relevante en entornos de alta incertidumbre.

Modelo Cognitivo de Transformación Digital (Kaya & Bozbura, 2023): Este es uno de los modelos más recientes, el cual ofrece una perspectiva holística que integra la dimensión cognitiva. Destaca que el éxito de la transformación depende de cómo la organización procesa la información, aprende y adapta su mentalidad para aprovechar tecnologías emergentes como 5G, blockchain e inteligencia artificial.

Teoría de la Arquitectura Digital y Metamorfosis (Piccoli & Grover, 2024): Una de las propuestas más recientes en journals Q1, que define la TD como una "metamorfosis" de la arquitectura de TI hacia una organización puramente digital, enfocada en principios de diseño de datos y agilidad estructural.

Teoría de la Productividad de Nueva Calidad (2025-2026): En la frontera actual de la economía digital, esta teoría plantea que la TD es el indicador de cómo una organización desvincula el crecimiento del uso intensivo de recursos tradicionales,

moviéndose hacia una eficiencia basada en la innovación y el conocimiento (Yao et al., 2025).

Si bien los modelos y teorías anteriores ofrecen perspectivas valiosas sobre la adopción tecnológica y sus factores contextuales, para los fines de esta tesis, la transformación digital será abordada desde la Teoría de las Capacidades Dinámicas (Dynamic Capabilities Theory). Esta postula que la ventaja competitiva sostenible no proviene de poseer recursos, sino de la habilidad de la organización para integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas para responder ágilmente a entornos cambiantes (Teece et al., 1997).

Esta visión fundacional se complementa y actualiza con el Marco de Capacidades de Transformación Digital (Digital Transformation Capability Framework), el cual identifica competencias digitales específicas —como la agilidad, la cultura de innovación y el liderazgo digital— como pilares para el éxito en la era digital (Warner & Wäger, 2019). La combinación de ambos enfoques proporciona un marco teórico robusto que articula tanto las capacidades estratégicas generales como las competencias digitales específicas, permitiendo un análisis integral y contemporáneo del fenómeno.

b) Definiciones

La conceptualización de la transformación digital ha experimentado una evolución significativa en la literatura académica, transitando desde un enfoque tecnológico hacia una visión estratégica, organizacional y sistémica. Las bases de esta transición fueron establecidas por Westerman et al. (2014), quienes definieron la transformación digital no como un fin tecnológico en sí mismo, sino como el uso de la tecnología para mejorar radicalmente el rendimiento y el alcance de las organizaciones. Su marco distinguió entre la capacidad digital —la inversión en tecnología— y la capacidad de liderazgo —la visión directiva para transformar—, sentando las bases para un análisis centrado en la gestión estratégica.

A partir de este punto de inflexión, la conceptualización evolucionó hacia el ámbito de la estrategia y el pensamiento organizacional. Rogers (2016) postuló que la transformación digital trata fundamentalmente de nuevas formas de pensar, y no de las herramientas en sí mismas. Esta idea fue complementada por Herber (2017), quien la definió como una capacidad organizacional para adaptarse y usar la tecnología de manera efectiva y sostenida, diferenciándola de la mera adopción de plataformas.

Con posterioridad, la discusión incorporó el rol estratégico de los datos y la disrupción como dimensiones centrales. Schalmmo y Daniels (2018) enmarcaron el objetivo de la transformación en el uso de nueva información para rediseñar radicalmente los procesos tradicionales, mientras que Siebel (2019) la caracterizó como una evolución disruptiva que conduce a paradigmas de trabajo y pensamiento completamente novedosos. Estas perspectivas convergieron en la propuesta de Upadrista (2021), quien ofreció una definición holística que entiende la transformación como una reconfiguración estratégica e integral de las actividades, procesos, competencias y modelos de negocio, confirmando la necesidad de un cambio estructural profundo.

En la frontera actual de la literatura, Kao et al. (2024) posicionan la transformación digital como una estrategia adaptativa para optimizar operaciones en entornos dinámicos, mientras que Raković et al. (2025) enfatizan que se trata de un proceso de gestión continua hacia la organización digital, donde la gobernanza constituye el eje central.

La revisión crítica de esta evolución permite identificar una limitación transversal: la mayoría de las definiciones contemporáneas tienden a enumerar los elementos transformados —tecnología, cultura, estrategia— sin articular el mecanismo de interdependencia sinérgica entre ellos. Asimismo, se observa escasa atención a la naturaleza dinámica y co-evolutiva del fenómeno en contextos latinoamericanos, lo que representa una brecha relevante para la presente investigación.

Con el propósito de subsanar esta limitación, se propone la siguiente definición integradora, construida a partir de la síntesis de los enfoques de Westerman et al. (2014), Upadrista (2021) y Piccoli y Grover (2024):

La transformación digital (Y) es un proceso estratégico, sistémico y dinámico de integración sinérgica entre las tecnologías digitales y las capacidades organizacionales —expresadas en su cultura, procesos y sistemas—, cuyo propósito es reinventar el modelo de negocio y permitir a la organización co-evolucionar con su entorno para generar y sostener ventajas competitivas a través de una metamorfosis estructural continua (adaptado de Westerman et al., 2014; Upadrista, 2021; Piccoli & Grover, 2024).

Esta definición se adopta en la presente investigación por tres razones. Primera, supera la visión aditiva de los componentes al concebirlos como partes interrelacionadas cuya sinergia genera valor emergente. Segunda, introduce el concepto de co-evolución, reconociendo que la transformación digital no es un proyecto finito sino una capacidad organizacional permanente. Tercera, proporciona un marco analítico operacionalizable que permite evaluar no solo si una organización adopta tecnología, sino cómo articula sus componentes de manera coherente para sostener ventajas competitivas en el tiempo. Esta conceptualización orienta el desarrollo del modelo analítico, los instrumentos de recolección de datos y los criterios de evaluación del presente estudio.

2.1.2 Investigaciones aplicadas sobre la variable Y

Diversos estudios empíricos han abordado la transformación digital como variable dependiente, explorando los factores que explican su nivel de adopción, éxito o continuidad en distintos contextos sectoriales y geográficos. Esta evidencia proporciona sustento fáctico para enmarcar la transformación digital no como una causa, sino como un resultado estratégico determinado por un conjunto identificable de capacidades organizacionales, inversiones y decisiones.

Desde una perspectiva financiera y operativa, Xiao (2023) investigó los factores que explican el nivel de transformación digital en una muestra de 120 empresas de transporte y almacenamiento en China, utilizando datos de panel del período 2017–2022 y modelos de regresión múltiple procesados en Stata y SPSS. Los resultados revelaron que la inversión en infraestructura digital ($\beta = 0.36$, $p < .01$) y el capital humano en I+D ($\beta = 0.28$, $p < .01$) actúan como predictores significativos del grado de transformación operativa alcanzado.

En el ámbito de la gestión estratégica, O'Higgins (2023) examinó el éxito de la transformación digital derivado de la implementación de prácticas de arquitectura empresarial, a partir de una muestra de 129 profesionales de la industria analizados mediante PLS-SEM. Los hallazgos indicaron que una arquitectura empresarial efectiva se asocia positivamente con mayores niveles de alineación estratégica ($\beta = 0.41$, $p < .01$) y eficiencia operativa ($\beta = 0.37$, $p < .01$), dimensiones que explicaron directamente el éxito del proceso de digitalización.

Piccoli y Grover (2024), en Estados Unidos, analizaron la influencia de la arquitectura digital sobre el nivel de transformación organizacional en una muestra de 312 empresas medianas y grandes, mediante un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) aplicado a directivos de TI y ejecutivos estratégicos. Los resultados evidenciaron que una arquitectura digital modular y flexible impacta significativamente el nivel de transformación alcanzado, siendo la agilidad organizacional un factor mediador clave. Este estudio respalda la concepción de la transformación digital como resultado de la capacidad estructural y estratégica de la organización para reconfigurar sus sistemas y procesos, lo que es coherente con el enfoque teórico adoptado en la presente tesis.

Giang y Nhung (2025) analizaron los determinantes de la intención de continuar con la transformación digital en el sector logístico de Vietnam, con una muestra de 752 gerentes y un modelo PLS-SEM implementado en R. Los autores demostraron que la compatibilidad, la utilidad percibida y la facilidad de uso influyen significativamente en

la satisfacción, la cual actúa como mediador clave para asegurar la continuidad de la digitalización empresarial.

Li y Zhang (2026) analizaron la transformación digital como variable dependiente en el sector manufacturero de Asia Oriental, en una muestra de 214 empresas cuyos directivos respondieron una encuesta estructurada analizada mediante PLS-SEM. La transformación digital fue operacionalizada como el nivel de digitalización organizacional alcanzado, en función de tres capacidades dinámicas: detección, aprovechamiento y reconfiguración. Los resultados evidenciaron que las capacidades dinámicas explican significativamente el nivel de transformación digital (β total = 0.48, $p < .001$), siendo la capacidad de reconfiguración el predictor más fuerte del modelo. Estos hallazgos son directamente congruentes con el enfoque teórico adoptado en esta tesis y aportan evidencia reciente que sustenta la conceptualización de la transformación digital como un constructo dependiente de capacidades estratégicas internas.

Desde un enfoque cualitativo, Rihawi (2025) exploró la transformación digital como resultado dependiente de factores tecnológicos y organizacionales en el sector logístico europeo, a través de entrevistas semiestructuradas con gerentes de tres empresas analizadas con NVivo 14. La investigación identificó que la adopción de tecnologías de calidad y la disposición al cambio actúan como impulsores clave, mientras que la resistencia organizacional y la falta de formación técnica constituyen las principales barreras.

Paskova (2021) investigó los factores que influyen en el nivel de transformación digital alcanzado por empresas del sector retail en Europa del Este, mediante análisis documental estructurado. El hallazgo principal señala que la madurez digital preexistente —definida por la infraestructura tecnológica y las capacidades analíticas previas— actúa como antecedente directo del grado de transformación que las organizaciones logran consolidar, especialmente en contextos de alta incertidumbre.

En conjunto, la evidencia revisada demuestra de manera consistente que la transformación digital es un constructo multidimensional cuyo nivel de adopción depende de un conjunto articulado de capacidades organizacionales, recursos tecnológicos y decisiones estratégicas. Esta convergencia empírica refuerza la pertinencia de abordarla como variable dependiente en el modelo de la presente investigación y justifica la selección de las cinco variables independientes que conforman el modelo propuesto.

2.2 Marco teórico y estudios de investigaciones aplicadas de las variables independientes

Para comprender integralmente el fenómeno de la transformación digital, es necesario analizar los factores que actúan como sus principales determinantes organizacionales. Este apartado presenta la revisión teórica y empírica de las cinco variables independientes postuladas en el modelo de investigación, las cuales fueron seleccionadas con base en una exhaustiva revisión de la literatura científica. Se argumenta que la infraestructura digital, el liderazgo digital transformador, el conocimiento tecnológico, el contexto de negocio y la toma de decisiones para la transformación no constituyen elementos aislados, sino componentes interdependientes que, en conjunto, determinan la capacidad de una organización para ejecutar exitosamente su proceso de transformación digital (Belmonte-Collado et al., 2024; Mira Romo & Melo, 2024).

La selección de estas variables se fundamenta en marcos teóricos consolidados en el campo de la administración estratégica. La Teoría de Recursos y Capacidades (Barney, 1991) concibe la tecnología y el conocimiento como recursos estratégicos capaces de generar ventajas competitivas sostenibles; la Teoría del Liderazgo Transformacional (Bass, 1985) subraya el rol central de los directivos en la movilización organizacional hacia nuevos paradigmas; y la Teoría de las Capacidades Dinámicas (Teece et al., 1997) explica cómo las organizaciones desarrollan la habilidad de reconfigurar sus recursos ante entornos cambiantes. La aplicación

conjunta de estos marcos ha sido validada en estudios recientes que demuestran su pertinencia para analizar la capacidad adaptativa de las organizaciones modernas (González-Portugal & Gómez-Ramírez, 2023; Morales-Martínez & Hernández-Cruz, 2022; Valenzuela Reino & Chávez Pérez, 2024).

Para cada variable independiente, el análisis se estructura en tres componentes. En primer lugar, se presentan los fundamentos teóricos que sustentan el constructo y justifican su inclusión en el modelo. En segundo lugar, se revisan las principales definiciones propuestas por la literatura, culminando con la adopción de la conceptualización más pertinente para el contexto del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León. En tercer lugar, se examinan los estudios empíricos que han validado la relación entre la variable independiente y la transformación digital, evaluando las metodologías empleadas, los resultados estadísticos obtenidos y la brecha de conocimiento que justifica la presente investigación.

2.2.1 Variable independiente X1 Infraestructura digital

La infraestructura digital (ID) constituye un componente habilitador fundamental en el proceso de transformación digital. Se define como el conjunto de recursos tecnológicos subyacentes —redes de comunicación, servidores, sistemas de almacenamiento y aplicaciones— necesarios para implementar y sostener las iniciativas digitales de una organización (Chatterjee et al., 2022). Una infraestructura digital robusta permite a las empresas recopilar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos, garantizar la seguridad de la información e integrar progresivamente nuevas tecnologías en sus operaciones (Saryatmo & Sukhotu, 2021).

a) Fundamentos Teóricos de la Infraestructura Digital

El rol estratégico de la infraestructura digital se sustenta en dos teorías complementarias y un modelo de referencia para su operacionalización.

La Teoría de Recursos y Capacidades (RBV, Barney, 1991) permite conceptualizar la infraestructura digital no como un gasto tecnológico, sino como un recurso estratégico capaz de generar ventajas competitivas cuando es valioso, raro e inimitable. Esta visión se complementa con la Teoría de las Capacidades Dinámicas (Teece et al., 1997), que postula que en entornos volátiles la ventaja competitiva proviene de la habilidad organizacional para reconfigurar sus recursos y competencias. En conjunto, ambas teorías permiten entender la infraestructura digital como un recurso estratégico base y, al mismo tiempo, como una plataforma que habilita la agilidad y la adaptación ante la disrupción tecnológica. Esta doble perspectiva —recurso generador de valor y habilitador de capacidades adaptativas— constituye el anclaje teórico adoptado en esta tesis para el análisis de X1 (Barney, 1991; Teece et al., 1997; Candraningrat et al., 2025; Hsiao, 2024).

Para la fase de operacionalización de la variable, el Modelo de Madurez Digital de Capgemini y MIT Sloan (2011) resulta especialmente pertinente, dado que sitúa la infraestructura tecnológica como uno de los tres pilares críticos de la madurez digital empresarial, proporcionando dimensiones medibles para su evaluación empírica. Investigaciones recientes sobre cadenas de suministro e Industria 4.0 confirman que los recursos de sistemas de información constituyen activos digitales que garantizan simultáneamente agilidad operativa y resiliencia estratégica (Malewska et al., 2025; Yao et al., 2025).

En síntesis, la infraestructura digital (X1) se aborda en esta investigación desde una triple perspectiva teórica: como recurso estratégico generador de valor conforme a la RBV, como plataforma habilitadora de adaptación según la Teoría de Capacidades Dinámicas, y como pilar medible de la madurez digital organizacional de acuerdo con el modelo Capgemini-MIT Sloan.

b) Conceptualización de la Infraestructura Digital

La conceptualización de la infraestructura digital tiene raíces que anteceden su popularización en la literatura de administración. Bowker y Star (1999) y Hanseth y Lyytinen (2010) fueron pioneros en teorizar sobre su naturaleza evolutiva e invisible, sentando las bases para comprenderla como un sistema sociotécnico complejo. El punto de inflexión en su estudio ocurrió cuando Westerman et al. (2014) la reposicionaron como variable independiente cuyo desarrollo impacta directamente el éxito de la transformación digital, desplazando el foco del análisis de su naturaleza hacia la medición de su impacto organizacional.

La literatura reciente ha conceptualizado la infraestructura digital desde al menos cuatro perspectivas complementarias. Desde un enfoque socioeconómico, Nambisan et al. (2019) la presentan como una extensión de las tecnologías de la información y la comunicación cuyo rol es moldear activamente las sociedades de la información y las interrelaciones humanas a través de redes. Desde una perspectiva económica de plataformas, Plantin y Punathambekar (2019) y Serrano (2018) la definen como una infraestructura en sí misma que transforma la innovación y el emprendimiento al habilitar nuevas formas de creación y captura de valor. Desde su evolución tecnológica, Gribanov et al. (2020) la conceptualizan como un sistema que trasciende el hardware para integrar software e inteligencia artificial, dando lugar a modelos como el Digital as a Service (DaaS) y la virtualización de sistemas. Finalmente, Sukhdeve (2021) introduce la noción de redes integradas anti-frágiles — controlables, observables y capaces de autorrecuperarse de fallos—, subrayando la autonomía y la complejidad de la infraestructura digital contemporánea.

En la frontera actual de la investigación, Xia y Johar (2024) redefinen la infraestructura digital como sistemas sociotécnicos compartidos y sin fronteras — hardware, plataformas, nube e IoT integrados— que mejoran directamente la capacidad de innovación organizacional y la eficiencia en los flujos de conocimiento. Desde la perspectiva de la productividad estratégica, Yao et al. (2025) argumentan que la infraestructura digital representa una productividad avanzada que optimiza la asignación de recursos, mientras que Zhao y Dong (2025) la definen como la

integración de centros de datos y redes que potencian la eficiencia de la innovación. Malewska et al. (2025) la conceptualizan como una infraestructura integrada de hardware y software que habilita capacidades adaptativas estratégicas en entornos de alta turbulencia.

Si bien estas definiciones ilustran la amplitud del constructo, tienden a enfocarse en dimensiones específicas sin integrar el recurso físico con la capacidad humana y el propósito estratégico dentro de la firma. Para los fines de esta investigación, se adopta la siguiente definición integradora, alineada con el marco teórico seleccionado:

La infraestructura digital (X1) se define como el conjunto de equipos y tecnologías digitales que habilitan a los empleados en todos los niveles para operar eficientemente y soportan la gestión de datos necesaria para las operaciones de la organización, constituyendo una inversión estratégica que permite a la organización adaptarse a la era digital y competir en un mercado globalizado (adaptado de Barney, 1991; Plantin & Punathambekar, 2019; Teece et al., 1997; Malewska et al., 2025; Yao et al., 2025).

Esta definición se adopta por integrar explícitamente tres dimensiones operacionalizables: el recurso tecnológico en sí mismo —el conjunto de equipos y tecnologías—, la capacidad que genera —habilitar a los empleados para operar eficientemente—, y el propósito estratégico que persigue —adaptarse y competir en entornos digitalizados—. Estas tres dimensiones se alinean directamente con la Teoría de Recursos y Capacidades y la Teoría de Capacidades Dinámicas, convirtiendo a esta conceptualización en la más pertinente para medir el impacto de la infraestructura digital como recurso generador de capacidades adaptativas en el contexto del presente estudio..

c) Evidencia Empírica sobre la Infraestructura Digital

Una corriente creciente de investigación empírica ha establecido una relación positiva y significativa entre el desarrollo de la infraestructura digital (X1) y el nivel de transformación digital alcanzado por las empresas (Y). La consistencia de estos hallazgos, obtenidos mediante metodologías cuasiexperimentales y econométricas rigurosas, proporciona un fundamento robusto para la formulación de H1.

Un primer bloque de evidencia proviene de estudios con diseño Difference-in-Differences (DID), enfoque cuasiexperimental que permite aislar el efecto causal de una intervención al comparar grupos tratados y de control. Li et al. (2024) analizaron el impacto de la política "Broadband China" sobre un panel de empresas mediante STATA 16, encontrando que la expansión de la infraestructura de banda ancha incrementó de manera estadísticamente significativa el nivel de transformación digital de las empresas beneficiadas (coef. = 0.218, $p < .01$). Jia et al. (2023), en un diseño DID similar procesado en STATA 15, demostraron que la mejora de la infraestructura de red generó un incremento del 21.5% en el nivel de transformación digital (coef. = 0.215, $p < .01$). La similitud en la magnitud del efecto reportado por dos equipos de investigación independientes confiere alta fiabilidad a esta conclusión.

Estudios adicionales han corroborado esta relación mediante modelos econométricos complementarios. Wu et al. (2023), examinando empresas listadas en la bolsa de valores china con SEM procesado en AMOS, cuantificaron un efecto directo, positivo y significativo de la infraestructura digital regional sobre la transformación digital empresarial ($\beta = 0.42$, $p < .001$). Wang (2023), mediante un modelo insumo-producto combinado con DID, concluyó que la infraestructura informacional explica hasta el 25.4% de la varianza en el nivel de transformación digital, subrayando su elevado poder predictivo. Desde una perspectiva de vanguardia metodológica, Chen y Xue (2025) emplearon algoritmos de machine learning para evaluar el impacto de la nueva infraestructura digital —redes 5G y centros de datos—, encontrando que su presencia se asocia con un incremento del 16.3% en los niveles de transformación digital de las empresas analizadas.

En investigaciones más recientes, Yao et al. (2025) analizaron datos de 276 ciudades chinas para medir el efecto de la infraestructura digital sobre la productividad estratégica, encontrando que constituye el principal motor de optimización en la asignación de recursos y un acelerador de la modernización industrial. Wang et al. (2025), mediante un modelo Spatial Difference-in-Differences (SDID) con datos panel de 266 ciudades para el período 2006–2019, evidenciaron que la construcción de infraestructura digital reduce significativamente el bloqueo tecnológico y potencia la innovación verde, ampliando el impacto del constructo hacia dimensiones de sostenibilidad competitiva.

No obstante, una revisión crítica de esta literatura revela una limitación transversal relevante: los hallazgos se circunscriben de manera casi exclusiva al contexto chino (Chen & Xue, 2025; Jia et al., 2023; Li et al., 2024; Wang, 2023; Wu et al., 2023). El modelo de desarrollo tecnológico de China, caracterizado por dirección estatal e inversiones centralizadas, presenta condiciones institucionales particulares que limitan la generalización de los resultados a economías emergentes con marcos regulatorios, presiones competitivas y realidades socioeconómicas distintas, como es el caso de América Latina.

Esta concentración geográfica constituye una brecha de conocimiento significativa que justifica la presente investigación desde dos dimensiones. La primera es la validación contextual: se examina si la relación entre infraestructura digital y transformación digital se mantiene y con qué magnitud en el Área Metropolitana de Monterrey, contexto que ha sido insuficientemente explorado en la literatura. La segunda es la profundización mecanística: se analizan los factores organizacionales internos —liderazgo, conocimiento tecnológico, toma de decisiones— que median la conversión de la infraestructura disponible en transformación efectiva. Al abordar ambas dimensiones, este estudio no solo busca validar un hallazgo en un nuevo contexto, sino enriquecer la comprensión teórica de los mecanismos subyacentes, aportando evidencia de valor para la academia y la práctica empresarial en la región.

Con base en esta revisión teórica y empírica, se formula la primera hipótesis operativa:

H1: La infraestructura digital tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la transformación digital de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.

2.2.2 Variable independiente X2 Liderazgo digital transformador

El liderazgo constituye un factor causal en el proceso de transformación digital, no una consecuencia de este (Porfirio et al., 2021). Un liderazgo eficaz es determinante para adaptar las organizaciones a las cambiantes demandas del entorno digital, optimizar operaciones e impulsar la innovación en contextos de alta disrupción tecnológica (Türk, 2022). En este sentido, el liderazgo digital transformador se distingue del liderazgo tradicional por su capacidad para articular simultáneamente competencias tecnológicas, pensamiento estratégico y gestión del cambio organizacional.

a) Teorías

La conceptualización teórica del liderazgo digital transformador ha evolucionado en respuesta a la creciente complejidad de los entornos organizacionales digitalizados. Su punto de partida se encuentra en la Teoría del Liderazgo Transformacional (Bass & Avolio, 1994), que enfatiza la capacidad del líder para inspirar y motivar a través de una visión compartida, fomentando el cambio organizacional profundo. Este enfoque fundacional sigue siendo pertinente, pero resulta insuficiente para capturar la complejidad específica de los entornos digitales.

La transición hacia el liderazgo digital se inició cuando Rogers (2016) subrayó que la transformación digital trata fundamentalmente de nuevas formas de pensar y no de las herramientas en sí mismas, implicando un liderazgo centrado en rediseñar el

modelo mental de la organización. Mihardjo et al. (2020) avanzaron en esta dirección al proponer que el liderazgo digital integra competencias digitales, pensamiento estratégico y liderazgo organizacional como capacidades simultáneas para impulsar la innovación. Janssen et al. (2022) profundizaron en esta idea al identificar que el liderazgo digital transformador exige una combinación específica de habilidades tecnológicas y de gestión del cambio que los modelos clásicos no contemplan. Gurbaxani y Dunkle (2023) avanzaron aún más al plantear que estos líderes deben actuar como catalizadores del cambio sistémico, promoviendo culturas organizacionales ágiles y la co-evolución entre la organización y su entorno competitivo.

En la frontera actual de la investigación, Wang et al. (2025) y Chen et al. (2026, en prensa) demuestran que el liderazgo digital transformador actúa como mediador crítico que conecta la estrategia digital con el desempeño de innovación y la sostenibilidad organizacional, validando su rol como el mecanismo que convierte el recurso técnico en valor económico.

Desde el punto de vista teórico, el liderazgo digital transformador se sustenta en dos marcos complementarios. La Teoría de las Capacidades Dinámicas (Teece et al., 1997) aporta el mecanismo explicativo: el líder fomenta la agilidad y la adaptación estratégica mediante la detección de oportunidades, la toma de decisiones bajo incertidumbre y la reconfiguración de recursos organizacionales.

La Teoría de la Ambidestreza Organizacional (O'Reilly & Tushman, 2004) complementa este marco al explicar la dualidad crítica que todo líder digital debe gestionar: explotar eficientemente las capacidades existentes mientras explora simultáneamente nuevas oportunidades de innovación. La integración de ambas teorías permite conceptualizar el liderazgo digital transformador no como un estilo gerencial, sino como la manifestación de un liderazgo transformacional que opera a través del desarrollo deliberado de capacidades dinámicas y ambidiestras en la organización.

b) Conceptualización del Liderazgo Digital Transformador

La conceptualización del liderazgo digital transformador ha transitado desde una perspectiva centrada en la alineación estratégica hacia una visión multidimensional que integra dimensiones tecnológicas, culturales y humanas. Westerman et al. (2014) establecieron un punto de partida seminal al conceptualizar al líder digital como aquel capaz de alinear tres pilares fundamentales: tecnología, cultura y estrategia organizacional, sentando las bases para comprender el liderazgo como un integrador de capacidades y no solo como un impulsor del cambio.

A partir de esta base, la literatura ha desarrollado al menos cuatro perspectivas complementarias. Desde la alineación estratégica y holística, Alos-Simo et al. (2017) y Porfirio et al. (2021) definen el liderazgo digital como la capacidad del líder para alinear coherentemente sus acciones con la misión de la empresa, inspirar una cultura de cambio y adaptar las operaciones para lograr una transformación sostenible y eficiente. Desde la influencia centrada en las personas, Sow y Aborbie (2018) lo conciben como la capacidad de influir en la madurez digital de la organización reconociendo que el involucramiento de los empleados es determinante para el éxito, con independencia de la pericia técnica del líder.

Desde el perfil de competencias del líder, Schiuma et al. (2021) lo caracterizan como un modelo híbrido que combina las habilidades del liderazgo transformacional clásico con las competencias digitales específicas necesarias para facilitar la adopción tecnológica. Desde el contexto organizacional, Abbu et al. (2022) y Klein (2020) destacan la aptitud para la agilidad, definiendo al líder digital por su capacidad de actuar con rapidez y flexibilidad en estructuras organizacionales en red, características de las empresas digitalmente maduras.

En la frontera actual de la investigación, Schiuma et al. (2024) enfatizan que el perfil del líder digital transformador debe incluir además el rol de facilitador de

conocimiento y catalizador ético para la creación de valor sostenible. Musaigwa (2025) y Tarsik et al. (2025) lo conceptualizan como un agente de cambio con prospectiva estratégica que utiliza la alfabetización digital para cultivar una cultura de aprendizaje continuo frente a la disrupción. Nasrun et al. (2025) y Gunawan et al. (2025) subrayan que el líder digital contemporáneo debe alinear las oportunidades tecnológicas con la responsabilidad ambiental y la eficiencia estructural, incorporando la dimensión de sostenibilidad como componente central del constructo.

Con base en esta evolución conceptual, se adopta la siguiente definición para el liderazgo digital transformador (X2):

La capacidad de los líderes para guiar estratégicamente procesos de transformación digital, integrando competencias digitales, visión transformadora, gestión del cambio, fomento de la innovación y alineación cultural, con el objetivo de generar valor sostenible en contextos de alta disrupción tecnológica (adaptado de Alos-Simo et al., 2017; Porfirio et al., 2021; Schiuma et al., 2021; Nasrun et al., 2025; Tarsik et al., 2025).

Esta definición se adopta por integrar cinco dimensiones operacionalizables que permiten su medición empírica mediante el instrumento de la investigación. La primera es la visión transformadora: la capacidad del líder para formular y comunicar una dirección estratégica digital clara que movilice a la organización. La segunda es las competencias digitales: el dominio de tecnologías emergentes y la capacidad de aplicarlas estratégicamente en el contexto organizacional. La tercera es la gestión del cambio: la habilidad para conducir transiciones organizacionales complejas minimizando la resistencia y maximizando el compromiso.

La cuarta es el fomento de la innovación: la creación de condiciones organizacionales que incentiven la experimentación, el aprendizaje y la generación de nuevas soluciones digitales. La quinta es la alineación cultural: la capacidad de desarrollar una cultura organizacional que valore la agilidad, la colaboración y la

orientación digital como principios compartidos. Estas cinco dimensiones están directamente alineadas con la Teoría de las Capacidades Dinámicas y la Teoría de la Ambidestreza Organizacional, asegurando la coherencia teórica del constructo.

c) Evidencia Empírica sobre el Liderazgo Digital Transformador

Una base creciente de investigación empírica internacional ha validado la relación directa y positiva entre el liderazgo digital transformador (X2) y la transformación digital (Y), con resultados consistentes a través de diversas metodologías y contextos geográficos. Kokot et al. (2021) aportaron una perspectiva amplia mediante una revisión sistemática de literatura y un análisis empírico en empresas tecnológicas europeas con VOSviewer, evidenciando que un liderazgo transformador incrementa significativamente la madurez digital organizacional y que la calidad del liderazgo constituye un predictor directo del grado de transformación alcanzado.

Senadjki et al. (2023) añadieron evidencia cuantitativa desde un mercado emergente, investigando el fenómeno con 164 directivos en Malasia mediante PLS-SEM en SmartPLS 4.0, y demostrando que las competencias de liderazgo digital tienen un efecto positivo y directo sobre la transformación digital ($\beta = 0.37$, $p < .01$). Souza y Pietrafesa (2023) complementaron este panorama desde una perspectiva mixta en organizaciones públicas y privadas de Brasil, donde el análisis de entrevistas con NVivo reveló que el liderazgo digital transformador es determinante para facilitar la adopción de nuevos modelos de gestión y asegurar la sostenibilidad de los procesos de cambio.

En investigaciones más recientes, Budagov y Trofimova (2024), mediante un estudio de casos múltiples en empresas rusas, observaron que el liderazgo digital actúa como motor de la transformación al fortalecer la cultura corporativa y reducir la resistencia al cambio. Ongena y Morsch (2024) analizaron una muestra de 433

empleados en Europa con PLS-SEM en SmartPLS 4.0, encontrando un fuerte efecto directo de las competencias de liderazgo digital sobre la transformación digital ($\beta = 0.45$, $p < .01$), el más elevado reportado en la literatura revisada. Wang et al. (2025), en China, mediante un modelo Spatial Difference-in-Differences (SDID), demostraron que las inversiones en infraestructura digital guiadas por visiones estratégicas de liderazgo impulsan significativamente la innovación verde y la actualización estructural industrial.

Chen et al. 2026, en el sector manufacturero de China con 348 empleados y SEM bajo el marco de la RBV, evidenciaron que el liderazgo transformacional digital impacta de manera positiva y significativa el desempeño de innovación digital, efecto mediado por la estrategia digital y fortalecido por la apertura organizacional a la transformación. Un análisis crítico de esta literatura permite identificar dos brechas que justifican la pertinencia de la presente investigación. La primera es una brecha contextual: a pesar de la diversidad geográfica de los estudios existentes —que abarcan Asia, Europa y Brasil—, se observa una ausencia sistemática de investigación empírica en el entorno específico de México y América Latina.

Dado que el contexto institucional, la madurez del mercado y la cultura organizacional condicionan la efectividad de los estilos de liderazgo, la generalización de los hallazgos existentes a esta región resulta incierta. La segunda es una brecha de profundidad teórica: la literatura confirma que el liderazgo impacta la transformación digital, pero examina de manera limitada cuáles de sus dimensiones son más determinantes y cómo opera este efecto en la práctica organizacional. La presente investigación aborda ambas brechas al validar el modelo en un contexto latinoamericano inexplorado y al analizar el impacto diferencial de las cinco dimensiones del constructo —visión, competencias digitales, gestión del cambio, fomento de la innovación y alineación cultural—, contribuyendo así a una comprensión más matizada del mecanismo a través del cual el liderazgo ejerce su efecto sobre la transformación digital.

Con base en esta revisión teórica y empírica, se formula la segunda hipótesis operativa:

H2: El liderazgo digital transformador tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la transformación digital de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.

2.2.3 Variable X3 Conocimiento tecnológico

El conocimiento tecnológico emerge como una capacidad estratégica fundamental en la era digital, no reducible al dominio técnico de herramientas específicas. Se trata de una competencia cognitiva y contextual que permite a las organizaciones comprender, adaptar y aplicar tecnologías digitales de forma efectiva para generar valor y sostener ventajas competitivas en entornos de alta disrupción (Chatterjee et al., 2022; Saryatmo & Sukhotu, 2021).

a) Fundamentos Teóricos del Conocimiento Tecnológico

El rol estratégico del conocimiento tecnológico se sustenta en tres marcos teóricos complementarios que, en conjunto, explican tanto su naturaleza como su mecanismo de impacto organizacional.

La Visión Basada en el Conocimiento (KBV, Grant, 1996) constituye el anclaje central de esta investigación para X3. Esta teoría postula que el conocimiento es el recurso estratégico más importante de la firma, fuente primaria de ventaja competitiva sostenible en entornos complejos. Desde esta perspectiva, el conocimiento tecnológico no es un insumo operativo, sino un activo intangible cuya acumulación, gestión y aplicación estratégica determina la capacidad de la organización para innovar y adaptarse.

La Teoría de la Capacidad de Absorción (Cohen & Levinthal, 1990) complementa este anclaje al explicar el proceso mediante el cual una organización

identifica, asimila y explota conocimiento tecnológico proveniente del entorno externo. Esta capacidad es determinante para la innovación, dado que el conocimiento que no puede ser absorbido e integrado no genera transformación efectiva. Finalmente, el Modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido, González-Ruiz & González, 2017), aunque originado en el ámbito educativo, aporta una perspectiva relevante para la administración al demostrar que el conocimiento tecnológico debe integrarse con el conocimiento del negocio —el contexto— y el conocimiento del proceso —el saber hacer— para impulsar una transformación organizacional genuina.

En síntesis, el conocimiento tecnológico (X3) se conceptualiza en esta tesis como un recurso estratégico central cuya efectividad depende de la capacidad de la firma para adquirirlo del entorno —Capacidad de Absorción— e integrarlo coherentemente con sus procesos y objetivos estratégicos —TPACK—, todo ello dentro del marco de la KBV como fundamento teórico rector.

b) Conceptualización del Conocimiento Tecnológico

La conceptualización del conocimiento tecnológico ha sido abordada desde perspectivas que van de lo macroeconómico a lo individual, reflejando la naturaleza multifacética del constructo. A nivel organizacional, Mičić (2017) lo entiende como la capacidad de una empresa para adoptar y aprovechar eficazmente las tecnologías digitales, abarcando tanto las habilidades del personal como el entorno propicio que convierte la intensidad digital en ventaja competitiva. En el contexto emprendedor y de alta tecnología, Sousa-Zomer et al. (2020) lo conciben como la competencia técnica fundamental que permite a las organizaciones transformar el conocimiento abstracto en habilidades prácticas para capitalizar oportunidades digitales. Desde la perspectiva del entorno laboral individual, Wassila (2022) lo define como la competencia y la alfabetización digital de los empleados para operar y gestionar herramientas tecnológicas de manera eficiente en su actividad cotidiana. Desde una dimensión macroeconómica, Plumanns et al. (2021) y Talukder (2023) lo conceptualizan como la

capacidad de una economía para comprender y adaptar tecnologías digitales con el fin de impulsar el crecimiento, expresado en indicadores de productividad, PIB y empleo. Finalmente, desde la perspectiva estratégica y de competencia avanzada, Radišić et al. (2024) vinculan el conocimiento tecnológico con la capacidad de proyección futura; Serpa et al. (2025) destacan que la alfabetización digital es esencial para el diseño del lugar de trabajo moderno y el uso responsable de la inteligencia artificial; y Tadić et al. (2025) lo conceptualizan como una competencia experta necesaria para la toma de decisiones complejas y sostenibles en contextos de alta incertidumbre.

Con base en esta evolución conceptual, que articula el conocimiento tecnológico como capacidad organizacional, competencia técnica y motor de valor estratégico, la presente investigación adopta la siguiente definición:

El conocimiento tecnológico (X3) se define como la capacidad individual y organizacional para comprender, integrar y aplicar tecnologías digitales en función de los objetivos estratégicos, permitiendo la adaptación al cambio, la innovación continua y la mejora de procesos (adaptado de Mičić, 2017; Serpa et al., 2025).

Esta definición se adopta por integrar cuatro dimensiones operacionalizables que permiten su medición empírica. La primera es la comprensión tecnológica, que refiere el nivel de conocimiento sobre el funcionamiento, propósito y potencial estratégico de las tecnologías digitales disponibles (Cuevas Badallo, 2003; Radišić et al., 2024). La segunda es la aplicación práctica, entendida como la capacidad para utilizar herramientas digitales y analíticas en contextos de negocio reales para resolver problemas concretos y apoyar la toma de decisiones estratégicas (Mičić, 2017; Tadić et al., 2025).

La tercera es la integración contextual, que implica la habilidad de adaptar las tecnologías a los procesos, la cultura y los objetivos específicos de la organización, promoviendo la alfabetización digital en el diseño del trabajo (González-Ruiz & González, 2017; Serpa et al., 2025). La cuarta es la colaboración e innovación, referida

a la capacidad de generar y compartir conocimiento tecnológico en redes organizacionales para fomentar la innovación continua y fortalecer la resiliencia estratégica (Marín-González et al., 2019). Estas cuatro dimensiones se alinean directamente con la KBV y la Teoría de la Capacidad de Absorción, garantizando la coherencia teórica del constructo.

c) Evidencia Empírica sobre el Conocimiento Tecnológico

La investigación empírica internacional ha validado de manera consistente que el conocimiento tecnológico (X3) constituye un antecedente directo y positivo de la transformación digital (Y), con resultados convergentes a través de diversas metodologías, sectores y contextos geográficos.

La evidencia inicial, surgida en el contexto de la pandemia, ya subrayaba el valor práctico de este recurso. Obembe y Obembe (2021), mediante un enfoque mixto con encuestas y entrevistas en 20 empresas de servicios europeas, demostraron que las organizaciones con mayores competencias tecnológicas lograron una implementación digital más rápida, reduciendo en un 22% los tiempos de adaptación organizacional. Erceg y Zoranović (2022) reforzaron este hallazgo mediante una revisión sistemática y un análisis PLS-SEM de 257 empresas de Croacia y Serbia anclado en la KBV, identificando que las prácticas de gestión del conocimiento tecnológico tienen un efecto directo y positivo sobre la transformación digital ($\beta = 0.35$, $p < .01$).

Estudios posteriores ampliaron la evidencia a nivel nacional e internacional. Cardoso et al. (2023) analizaron 291 organizaciones portuguesas con SmartPLS 4.0, confirmando una relación positiva y significativa entre la gestión del conocimiento tecnológico y la transformación digital ($\beta = 0.39$, $p < .01$), e identificando el conocimiento como recurso crítico para la competitividad en mercados dinámicos. En China, Xiong (2024) examinó 386 empresas manufactureras y de servicios mediante SEM con AMOS 26, encontrando que la transferencia de conocimiento tecnológico

ejerce un fuerte efecto positivo sobre la transformación digital ($\beta = 0.42$, $p < .001$), efecto mediado parcialmente por las capacidades dinámicas. En Ucrania, Kuzminska y Kotsiubailo (2024) evaluaron 120 compañías mediante regresiones múltiples en SPSS, encontrando que el conocimiento tecnológico explica el 28% de la varianza en la transformación digital ($R^2 = 0.28$, $p < .01$), confirmando su elevado poder predictivo.

En la frontera actual de la investigación, Serpa et al. (2025) demostraron que la alfabetización digital avanzada es el factor que permite a las organizaciones integrar responsablemente la inteligencia artificial en el lugar de trabajo, validando que el valor de la infraestructura tecnológica depende de la competencia cognitiva para aplicarla estratégicamente. Tadić et al. (2025) conceptualizaron el conocimiento tecnológico como una competencia experta, demostrando mediante modelos de decisión que la capacidad de usar herramientas analíticas según criterios estratégicos es determinante para la mejora de procesos y la sostenibilidad organizacional. Moreira et al. (2025), en pymes metalmecánicas de Portugal, demostraron que las habilidades digitales internas explican significativamente el índice de integración tecnológica, sugiriendo que el conocimiento compensa las limitaciones de capital físico en organizaciones con recursos restringidos.

Un análisis crítico de esta literatura permite identificar dos brechas que justifican la pertinencia de la presente investigación. La primera es una brecha contextual: a pesar de la diversidad geográfica de los estudios revisados —que abarcan Europa, Asia, América del Norte y el contexto postpandemia—, se observa una ausencia sistemática de investigación empírica en economías latinoamericanas. Las particularidades institucionales, económicas y culturales de la región pueden condicionar la gestión y aplicación del conocimiento tecnológico de manera diferenciada, por lo que la generalización de los hallazgos existentes resulta incierta. La segunda es una brecha de integración teórica: la literatura actual ha validado el efecto aislado del conocimiento tecnológico sobre la transformación digital sin explorar adecuadamente cómo este recurso interactúa con otros factores organizacionales críticos.

La presente investigación postula que el potencial del conocimiento tecnológico (X3) no se realiza en un vacío, sino que es catalizado por capacidades complementarias como el liderazgo digital transformador (X2), por lo que el modelo propuesto examina las sinergias entre ambos constructos como contribución teórica adicional.

Con base en esta revisión teórica y empírica, se formula la tercera hipótesis operativa:

H3: El conocimiento tecnológico tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la transformación digital de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.

2.2.4 Variable X4 Contexto de negocio

La transformación digital no ocurre en el vacío organizacional. Su éxito o fracaso está íntimamente vinculado con las condiciones del contexto de negocio, entendido como el conjunto de condiciones externas e internas —tecnológicas, regulatorias, sectoriales, culturales y estratégicas— en el que se desenvuelve una empresa. Este constructo actúa como factor habilitador o restrictivo de la capacidad organizacional para adoptar e integrar tecnologías digitales de manera estratégica y sostenida.

a) Fundamentos Teóricos del Contexto de Negocio

El rol del contexto de negocio como determinante de la transformación digital se sustenta en cuatro marcos teóricos complementarios que, en conjunto, explican cómo las condiciones del entorno condicionan las decisiones y capacidades organizacionales.

La Teoría de la Contingencia (Lawrence & Lorsch, 1967) constituye el anclaje central de esta investigación para X4. Esta teoría sostiene que no existe una forma única de organizar con éxito, sino que la efectividad de cualquier estrategia organizacional depende del ajuste con las demandas específicas del entorno. Aplicada a la transformación digital, implica que las iniciativas de digitalización serán más efectivas en la medida en que respondan a las condiciones particulares de la industria, el mercado y la firma. La Teoría Institucional (DiMaggio & Powell, 1983) complementa este anclaje al señalar que las organizaciones no solo responden a presiones económicas de mercado, sino también a presiones normativas, regulatorias y culturales que moldean sus decisiones estratégicas de transformación.

En este sentido, el contexto institucional —marcos legales, políticas públicas, expectativas sectoriales— define los límites y las oportunidades del proceso de digitalización. La Teoría del Entorno Dinámico (Miles & Snow, 1978) aporta la dimensión temporal al plantear que, en escenarios de alta turbulencia, las organizaciones deben ajustar constantemente su estrategia al ritmo del cambio

externo, lo que convierte la capacidad de adaptación contextual en una competencia estratégica central. Finalmente, la Teoría del Negocio Digital (Bharadwaj et al., 2013) establece que los modelos de negocio deben adaptarse activamente a los ecosistemas digitales, integrando tecnologías emergentes y respondiendo a los cambiantes comportamientos del consumidor en entornos hiperconectados.

En síntesis, la Teoría de la Contingencia provee el principio rector —el ajuste entre organización y entorno—, mientras que la Teoría Institucional especifica las presiones normativas de dicho entorno, la Teoría del Entorno Dinámico incorpora la dimensión de velocidad del cambio y la Teoría del Negocio Digital sitúa el análisis en el ecosistema digital contemporáneo. Este anclaje teórico cuádruple concibe el contexto de negocio (X4) como una variable contingente cuya influencia sobre la transformación digital se manifiesta a través de las dinámicas del entorno y las presiones institucionales específicas de cada organización.

b) Conceptualización del Contexto de Negocio

La conceptualización del contexto de negocio en relación con la transformación digital ha evolucionado desde enfoques parciales hacia marcos integradores que reconocen la interacción entre condiciones externas e internas. Un punto de partida inicial lo ofrecen Mukur (2017) y Aguilar (2018), quienes lo definen, respectivamente, como el conjunto de factores económicos, sociales y tecnológicos que condicionan la digitalización, y como las condiciones estratégicas y tecnológicas internas y externas que la facilitan o frenan.

La literatura ha desarrollado al menos cuatro perspectivas conceptuales adicionales en orden cronológico. Zhu et al. (2006) centraron su análisis en los factores organizacionales internos —cultura, liderazgo y recursos disponibles— que moldean el entorno operativo de la firma. Sun y Sun (2009) ampliaron esta visión al relacionar el contexto con la transformación del modelo de negocio en su totalidad, analizando cómo las condiciones del entorno moldean la evolución estratégica de la organización.

Baber et al. (2019) lo abordaron desde el entorno de innovación, considerando la presión competitiva y la competencia tecnológica del sector como determinantes contextuales. Baiyere et al. (2020) precisaron el concepto al definirlo en función de la adaptación de los procesos de negocio a las demandas específicas del entorno digital.

En la investigación más reciente, Paul et al. (2024) ofrecen una conceptualización sistémica y multicontextual que distingue explícitamente entre dimensiones individuales, organizacionales y ambientales más amplias. Horovyi (2025) propone una tipología donde los factores externos —regulatorios y de mercado— interactúan con los internos —humanos y tecnológicos— en una lógica contingente. Sharma et al. (2025) lo definen como el resultado conjunto de la presión competitiva y el soporte regulatorio actuando sobre la agilidad organizacional interna.

Con base en esta evolución conceptual, se adopta la siguiente definición para el contexto de negocio (X4):

El conjunto de condiciones externas e internas —tecnológicas, regulatorias, sectoriales, culturales y estratégicas— que influyen en la capacidad de una organización para planificar, adoptar y ejecutar procesos de transformación digital de manera efectiva (adaptado de Sun & Sun, 2009; Horovyi, 2025).

Esta definición se adopta por su carácter multidimensional y contingente, al reconocer que las organizaciones no enfrentan la transformación digital desde el mismo punto de partida. Permite además su operacionalización a través de cuatro dimensiones medibles. La primera es el entorno competitivo, que refiere el grado de presión digital del sector y la velocidad de cambio en la industria (Miles & Snow, 1978; Sestino et al., 2024). La segunda son las condiciones institucionales y regulatorias, que comprenden las normativas, políticas públicas y marcos regulatorios que condicionan las decisiones de digitalización (DiMaggio & Powell, 1983; Sharma et al., 2025).

La tercera es la mentalidad estratégica y cultura organizacional, que abarca el nivel de preparación cultural y la claridad de la dirección estratégica de la organización ante el cambio digital (Bharadwaj et al., 2013; Anthonysamy et al., 2025). La cuarta es el acceso tecnológico y preparación organizacional, que incluye el nivel de desarrollo, disponibilidad de infraestructura y accesibilidad a la tecnología en el entorno operativo de la firma (Aguilar, 2018; Gustiawan et al., 2025). Estas cuatro dimensiones son coherentes con los marcos de la Teoría de la Contingencia y la Teoría Institucional, garantizando la alineación teórica del constructo.

c) Evidencia Empírica sobre el Contexto de Negocio

La investigación empírica confirma de manera consistente que el contexto de negocio (X4) es un determinante significativo de la transformación digital (Y), cuya influencia se manifiesta tanto a través de presiones del entorno externo como de condiciones organizacionales internas.

Desde la perspectiva del entorno externo, Mathew (2021) evidenció, mediante entrevistas a 32 expertos y análisis documental en India, que las organizaciones situadas en entornos de alta competencia avanzan con mayor rapidez hacia la digitalización como estrategia de supervivencia competitiva. Tanushev (2022), mediante análisis comparativo en Europa del Este, encontró que la presión del mercado y la demanda de los clientes actúan como predictores positivos de la transformación digital, premiando a las organizaciones que alinearon su estrategia con las condiciones externas del entorno.

Desde la perspectiva del contexto interno, Zapata et al. (2021), en un estudio de caso con tres pymes en Francia, confirmaron que características internas como la cultura organizacional y la inversión en I+D son determinantes críticos para el éxito de la transformación digital. Trofimova (2023), mediante encuestas en 108 empresas rusas analizadas con SPSS, identificó que la eficiencia en la gestión de recursos y la cultura digital inciden positivamente en la digitalización, siendo la cultura el factor de

mayor impacto ($\beta = 0.315$, $p < .05$). Jewapatarakul y Ueasangkomsate (2024) complementaron estos hallazgos en el sector de manufactura alimentaria, demostrando que la cultura digital interna y la adquisición de conocimiento interactúan con el entorno externo bajo el modelo TOE para determinar la madurez digital organizacional, hallazgo especialmente relevante para el contexto de la presente investigación.

Desde una perspectiva integradora, Mohammed et al. (2024), en un análisis sistemático de empresas multinacionales con metodología mixta, identificaron que tanto los factores de mercado externos como los organizacionales internos son determinantes del proceso de digitalización, concluyendo que el contexto no solo impulsa sino que modula la velocidad y la efectividad de la transformación digital. Horovyi (2025) refuerza esta visión al argumentar que la regulación y las condiciones de mercado condicionan activamente las estrategias de adaptación digital de los procesos de negocio, validando el enfoque sistémico del constructo.

La revisión crítica de esta literatura permite identificar dos brechas que justifican la pertinencia de la presente investigación. La primera es una brecha contextual: los estudios existentes se concentran en economías europeas, asiáticas y de Europa del Este, con una ausencia sistemática de evidencia empírica en el entorno latinoamericano. Las condiciones institucionales, regulatorias y culturales de la región pueden condicionar de manera diferenciada la influencia del contexto de negocio sobre la transformación digital, haciendo incierta la generalización de los hallazgos disponibles. La segunda es una brecha de integración analítica: si bien la literatura confirma el efecto del contexto de negocio como factor independiente, existe una exploración limitada de cómo este constructo interactúa con otros factores organizacionales —infraestructura digital, liderazgo y conocimiento tecnológico— en la determinación conjunta del nivel de transformación alcanzado.

La presente investigación contribuye a cerrar ambas brechas al examinar el efecto del contexto de negocio como variable independiente en el modelo PLS-SEM propuesto, en el contexto específico del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.

Con base en esta revisión teórica y empírica, se formula la cuarta hipótesis operativa:

H4: El contexto de negocio tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la transformación digital de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.

2.2.5 Variable X5 Toma de decisiones para la transformación

La transformación digital exige decisiones estratégicas complejas en entornos caracterizados por alta incertidumbre y disrupción tecnológica. En este contexto, la toma de decisiones para la transformación (TDT) emerge como una capacidad crítica que determina la velocidad, la eficacia y la sostenibilidad del proceso de cambio digital (García-Zamora et al., 2022). Una TDT eficaz actúa como catalizador organizacional al asegurar la alineación estratégica, fomentar la innovación y mitigar los riesgos inherentes a la adopción tecnológica (Trenerry et al., 2021).

a) Fundamentos Teóricos de la Toma de Decisiones para la Transformación

La comprensión de la toma de decisiones para la transformación se sustenta en una evolución teórica que va desde modelos normativos de racionalidad plena hacia marcos adaptativos que reconocen la complejidad de los entornos digitales. La Teoría de la Racionalidad Limitada (Simon, 1979) constituye el punto de partida fundamental, al reconocer que las decisiones organizacionales no se toman en condiciones de información completa ni bajo presupuestos de objetividad plena. La información incompleta, la presión del tiempo y las restricciones cognitivas limitan la racionalidad de los tomadores de decisión, condición especialmente relevante en procesos de

transformación digital donde la velocidad del cambio tecnológico supera con frecuencia la capacidad de procesamiento organizacional.

La Prospect Theory (Kahneman & Tversky, 1979) complementa este anclaje al explicar cómo las percepciones de riesgo y ambigüedad afectan sistemáticamente las elecciones estratégicas, factor crítico en proyectos de alta incertidumbre como los de transformación digital, donde el miedo a la pérdida puede inhibir decisiones de inversión necesarias. La Teoría de la Decisión Adaptativa (Payne et al., 1993) avanza hacia la solución al introducir la noción de estrategias flexibles y heurísticas inteligentes: mecanismos de elección que no buscan la solución óptima teórica sino la más adecuada dado el contexto disponible. Esta perspectiva es altamente pertinente en entornos digitales donde las condiciones cambian con mayor rapidez que los ciclos de planificación tradicionales. Finalmente, la Racionalidad Ecológica (Gigerenzer & Todd, 1999) consolida este marco al postular que las heurísticas simples, ajustadas al entorno específico de la firma, pueden superar en efectividad a los modelos analíticos complejos, especialmente en contextos de alta turbulencia tecnológica.

En síntesis, la Teoría de la Racionalidad Limitada describe las condiciones estructurales bajo las cuales opera la TDT; la Prospect Theory explica las distorsiones perceptuales que afectan la calidad de las decisiones; y la Teoría de la Decisión Adaptativa y la Racionalidad Ecológica proporcionan los mecanismos mediante los cuales las organizaciones pueden tomar decisiones efectivas no a pesar de la incertidumbre, sino a través de estrategias diseñadas específicamente para navegar la disrupción tecnológica. Este anclaje teórico cuádruple concibe la TDT en esta tesis como una capacidad adaptativa que, operando bajo condiciones de racionalidad limitada, utiliza datos y evidencia para informar las estrategias y heurísticas necesarias para gestionar la transformación digital de manera efectiva.

b) Conceptualización de la Toma de Decisiones para la Transformación

La conceptualización de la toma de decisiones organizacional tiene raíces clásicas en la literatura de administración. Drucker (1967) la definió como un proceso de elección orientado al logro de objetivos, mientras que Mintzberg (1976) la posicionó como el corazón del liderazgo ejecutivo. En contextos digitales, López y Jesús (2018) precisaron que la TDT implica combinar análisis de datos, intuición gerencial y agilidad operativa como capacidades simultáneas e interdependientes.

La literatura reciente ha desarrollado al menos cuatro perspectivas conceptuales específicas sobre la TDT en contextos de transformación digital. Heavin y Power (2018) la conceptualizan como un enfoque basado en datos, donde la recopilación y el análisis de evidencia respaldan las decisiones para incrementar la agilidad organizacional. Preindl et al. (2020) la definen como un proceso estratégico de evaluación y selección de acciones para guiar la transformación, que integra la tecnología como recurso y la gestión del cambio como mecanismo. Gigova et al. (2022) la abordan como motor de innovación, es decir, la capacidad de identificar oportunidades y evaluar riesgos para implementar nuevas tecnologías con criterio estratégico. Halim et al. (2023) la conciben como un proceso colaborativo y multidisciplinario que involucra a todos los actores organizacionales relevantes para asegurar decisiones integrales y legítimas.

En la frontera actual de la investigación, Tadić et al. (2025) proponen modelos de decisión que alinean la innovación tecnológica con principios ESG para la creación de valor de largo plazo. Gouveia et al. (2024) la conceptualizan como un proceso de toma de decisiones informada donde la alineación entre tecnología y objetivos estratégicos es crítica para la creación de valor sostenible. Pham Quang Huy y Phuc (2025) introducen la Toma de Decisiones Dinámica (DDM) como marco para controlar sistemas complejos en entornos cambiantes, enfatizando la capacidad de ajuste continuo ante nueva evidencia. Kuzior y Sira (2025) proponen marcos de decisión para la automatización inteligente que evalúan simultáneamente dimensiones sociales, económicas y ecológicas como condición de resiliencia corporativa. Serpa et al. (2025) aportan la dimensión ética al argumentar que la decisión estratégica debe incorporar

criterios de uso responsable de la inteligencia artificial para garantizar una transformación adaptativa y sostenible.

Con base en esta evolución conceptual, se adopta la siguiente definición para la toma de decisiones para la transformación (X5):

El proceso estratégico mediante el cual los líderes organizacionales analizan, seleccionan e implementan cursos de acción digitales, considerando entornos inciertos, datos complejos, capacidades internas y objetivos adaptativos, con el fin de generar valor sostenible (adaptado de Preindl et al., 2020; Pham Quang Huy & Phuc, 2025).

Esta definición se adopta por integrar cinco dimensiones operacionalizables que permiten su medición empírica mediante el instrumento de la investigación. La primera es la gobernanza y alineación estratégica, que refiere la coherencia entre las decisiones digitales, la cultura organizacional, el marco normativo de la empresa y los objetivos de sostenibilidad de largo plazo (March & Simon, 1958; Kuzior & Sira, 2025). La segunda es el análisis de información e inteligencia de datos, entendida como la capacidad para interpretar datos relevantes y métricas digitales que informen las decisiones de manera objetiva y oportuna (Drucker, 1967; Gouveia et al., 2024). La tercera es la evaluación de riesgos y resiliencia, que implica la habilidad para gestionar la incertidumbre y anticipar los efectos de las decisiones en entornos volátiles y multivariantes (Kahneman & Tversky, 1979; Martínez-Peláez et al., 2024).

La cuarta es el razonamiento estratégico y adaptativo, definido como la aplicación de una lógica que alinea las decisiones con los objetivos de la transformación y las capacidades internas disponibles (Simon, 1979; Payne et al., 1993; Pham Quang Huy & Phuc, 2025). La quinta es la agilidad y flexibilidad decisional, referida a la capacidad para modificar y ajustar decisiones ante cambios contextuales inesperados o nueva evidencia del entorno (Gigerenzer & Todd, 1999). Estas cinco dimensiones se alinean directamente con el anclaje teórico cuádruple del apartado

anterior, garantizando la coherencia entre el marco conceptual y el instrumento de medición.

c) Evidencia Empírica sobre la Toma de Decisiones para la Transformación

La investigación empírica ha validado de manera consistente que la toma de decisiones para la transformación (X5) es un determinante directo y positivo del éxito de la transformación digital (Y), con evidencia que abarca desde el análisis de las lógicas cognitivas de los líderes hasta el contenido estratégico y la estructura organizacional de los procesos de decisión.

La investigación inicial se centró en la lógica subyacente del proceso decisorio. Yanqiu et al. (2021), en un estudio con 247 empresas chinas mediante modelos de regresión estructural, demostraron que tanto la lógica de causalidad en la toma de decisiones —planificada ($\beta = 0.33$, $p < .01$)— como la de efectuación —adaptativa ($\beta = 0.29$, $p < .01$)— impactan positivamente la transformación digital, confirmando que ambas lógicas son complementarias y no excluyentes.

El foco de la investigación se desplazó posteriormente hacia el contenido de las decisiones estratégicas. Zhu y Lo (2023), mediante el método bayesiano Best-Worst con 42 expertos globales, identificaron que las decisiones sobre selección tecnológica y evaluación de la competitividad son las más influyentes para acelerar la digitalización. Ulrich et al. (2024), aplicando fsQCA en 59 empresas españolas, demostraron que adoptar decisiones de inversión pro-digitalización es una condición necesaria para lograr un alto rendimiento en la transformación digital (consistencia = 0.82). Martínez-Peláez et al. (2024), en un estudio aplicado en México y España, demostraron que la toma de decisiones informada es el factor que permite a las pymes diseñar modelos de negocio sostenibles, validando la relación positiva entre la calidad decisional y la creación de valor estratégico.

La investigación más reciente ha explorado la estructura del proceso y el rol de las herramientas digitales en la decisión. Yang et al. (2024), en un análisis de panel con más de 15,000 observaciones de empresas chinas procesadas con Stata, encontraron que la toma de decisiones descentralizada impulsa una transformación más efectiva, revelando un ciclo virtuoso donde la digitalización a su vez facilita dicha descentralización (coef. = 0.12, $p < .01$). Petrykiva y Petrykiva (2025), en un estudio con 212 directivos de Europa del Este analizados con SPSS, confirmaron que un proceso de toma de decisiones digitalmente informado —que utiliza herramientas como inteligencia artificial y analítica de datos— actúa como motor directo de la transformación organizacional ($r = 0.45$, $p < .001$).

Pham Quang Huy y Phuc (2025), mediante PLS-SEM en 712 organizaciones, evidenciaron que la toma de decisiones dinámica actúa como mediador crítico que transforma las capacidades internas en efectividad de transformación digital sostenible. Kuzior y Sira (2025) complementaron este panorama al demostrar que los marcos de decisión que integran dimensiones sociales, económicas y ecológicas son los que aseguran mayor resiliencia corporativa en el largo plazo.

Un análisis crítico de esta literatura permite identificar dos brechas que justifican la pertinencia de la presente investigación. La primera es una brecha de integración teórica: la literatura ha identificado de manera aislada diversas facetas de la TDT —el contenido de las decisiones, la lógica cognitiva subyacente, la estructura organizacional del proceso y el uso de herramientas analíticas—, pero carece de un modelo que integre estas dimensiones en un constructo coherente y medible.

La presente investigación aborda este vacío al proponer y validar empíricamente un modelo multidimensional de la TDT con cinco dimensiones interrelacionadas: gobernanza y alineación, análisis de información, evaluación de riesgos, razonamiento estratégico y agilidad decisional. La segunda es una brecha contextual: la ausencia de investigación empírica sobre la TDT en el contexto de América Latina y, específicamente, en el sector de alimentos y bebidas en México,

hace incierta la generalización de los hallazgos existentes a esta región. Al abordar ambas brechas simultáneamente, esta investigación contribuye tanto al avance teórico del constructo como a la generación de evidencia empírica de alta pertinencia regional.

Con base en esta revisión teórica y empírica, se formula la quinta hipótesis operativa:

H5: La toma de decisiones para la transformación tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la transformación digital de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.

2.3 Hipótesis Operativas

Con base en la revisión de la literatura y el marco teórico desarrollado en los apartados anteriores, se postulan las siguientes hipótesis operativas para ser contrastadas empíricamente en el contexto de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León. Cada hipótesis expresa una relación causal directa entre la variable independiente correspondiente y la transformación digital como variable dependiente, en congruencia con los fundamentos teóricos y la evidencia empírica revisada.

H1: La infraestructura digital es un factor clave que tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la transformación digital de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.

H2: El liderazgo digital transformador es un factor clave que tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la transformación digital de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.

H3: El conocimiento tecnológico es un factor clave que tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la transformación digital de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.

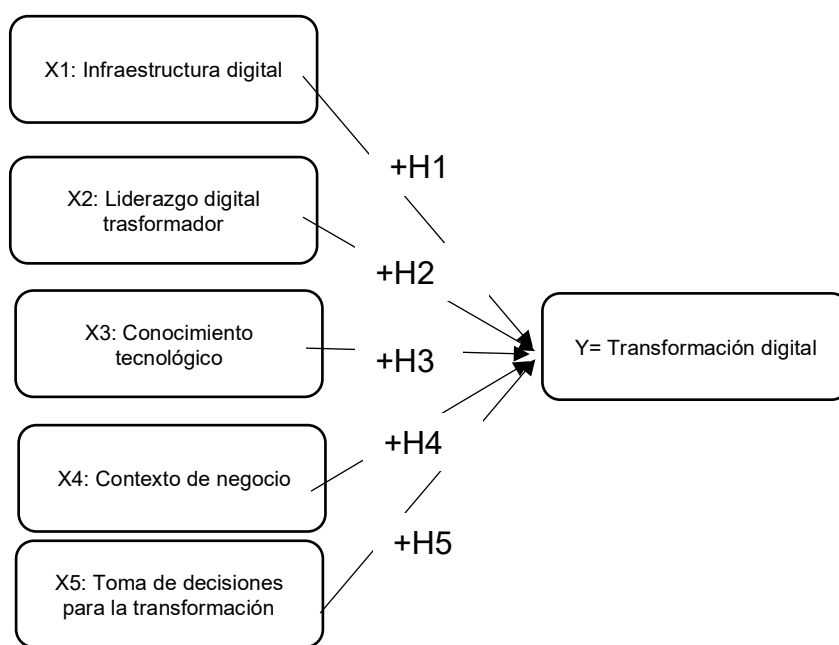
H4: El contexto de negocio es un factor clave que tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la transformación digital de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.

H5: La toma de decisiones para la transformación es un factor clave que tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la transformación digital de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León.

2.3.1 Modelo grafico de la hipótesis

La Figura 9 presenta el modelo gráfico de relaciones causales postuladas entre las variables independientes y la variable dependiente. Cada flecha representa una ruta estructural (β) cuyo signo positivo indica la dirección esperada del efecto, conforme a las hipótesis operativas formuladas. El modelo será estimado mediante la técnica PLS-SEM en el software SmartPLS, lo que permitirá evaluar de manera simultánea la magnitud y la significancia estadística de cada relación (Hair et al., 2017).

Figura 9: Modelo gráfico de la hipótesis.



Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Modelo de relaciones teóricas de la hipótesis

La Tabla 2 presenta la matriz de relaciones estructurales entre las hipótesis operativas y el fundamento teórico y empírico que sustenta cada una. Esta tabla sintetiza la evidencia revisada en el §2.2 y confirma la congruencia entre el modelo propuesto y el estado del arte en la literatura científica.

Tabla 2: Modelo de relaciones teóricas de la hipótesis

Referencia	X1 ID	X2 LDT	X3 CT	X4 CN	X5 TDT	Y TD
Li & Zhang (2026)*				✓	✓	✓
Kumar, Singh & Patel (2026)**		✓			✓	✓
Nguyen & Tran (2026)**	✓		✓	✓		✓
Chen et al. (2026)*		✓				✓
Pham Quang Huy & Phuc (2025)				✓	✓	✓
Nasrun et al. (2025)		✓	✓			✓
Serpa et al. (2025)			✓		✓	✓
Tarsik et al. (2025)		✓				✓
Petrykiva & Petrykiva (2025)***				✓	✓	
Kuzior & Sira (2025)***				✓	✓	
Ulrich et al. (2024)				✓	✓	✓
Martínez-Peláez et al. (2024)***				✓	✓	
Yang et al. (2024)***				✓	✓	
Piccoli & Grover (2024)	✓					✓
Vial (2024)		✓		✓		✓
Wang & Xia (2024)				✓		✓
Liu et al. (2024)				✓		✓

Referencia	X1 ID	X2 LDT	X3 CT	X4 CN	X5 TDT	Y TD
Lasio et al. (2024)				✓		✓
Li & Han (2024)			✓			✓
Cardoso et al. (2023)			✓			✓
Duan et al. (2023)			✓			✓
Zhang et al. (2023)			✓			✓
Ren et al. (2022) ^{***}				✓	✓	
Henderikx & Stoffers (2022)		✓				✓
Wang et al. (2022)	✓					✓

Fuente: Elaboración propia

En síntesis, el presente capítulo ha establecido el marco teórico y empírico que sustenta el modelo de investigación propuesto. A partir de la fundamentación de la transformación digital como variable dependiente desde la Teoría de Capacidades Dinámicas (Teece et al., 1997), se desarrollaron los fundamentos teóricos, la conceptualización y la evidencia empírica de cada una de las cinco variables independientes: infraestructura digital (X1), liderazgo digital transformador (X2), conocimiento tecnológico (X3), contexto de negocio (X4) y toma de decisiones para la transformación (X5). La convergencia de la evidencia revisada confirma que estas variables constituyen determinantes organizacionales robustos del nivel de transformación digital alcanzado por las empresas, con respaldo en múltiples metodologías, geografías y sectores. Las cinco hipótesis operativas formuladas y el modelo gráfico de relaciones causales orientarán el diseño metodológico y el análisis estadístico que se desarrollan en el Capítulo 3.

CAPÍTULO 3: ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

En este capítulo se describe la estrategia metodológica aplicada en la investigación. Se abordan el tipo y diseño del estudio, los métodos de recolección de datos, la elaboración del instrumento de medición, la operacionalización de las variables, el proceso de validación por expertos, así como la delimitación de la población, el marco muestral y el método de análisis estadístico empleado. Este diseño fue elaborado con el propósito de responder a la pregunta central de investigación y contrastar empíricamente las hipótesis formuladas en el Capítulo 2.

3.1. Tipo y diseño de la investigación

La investigación científica puede realizarse desde tres enfoques principales: cuantitativo, cualitativo y mixto, cada uno orientado a generar conocimiento de manera estructurada mediante la observación sistemática y el análisis de la realidad (Hernández et al., 2010). Las investigaciones se clasifican además en experimentales y no experimentales; estas últimas se subdividen en transversales, que analizan datos en un único momento, y longitudinales, que observan cambios a lo largo del tiempo (Campodónico, 2022). A continuación, se detalla el enfoque y diseño adoptados en este estudio.

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación adopta un diseño de métodos mixtos concurrente (Creswell & Plano Clark, 2018). El componente cuantitativo, de mayor peso en el diseño, se centra en el análisis de datos numéricos mediante modelos estadísticos para contrastar hipótesis y evaluar las relaciones entre variables (Hou & Aryadoust, 2021; Risal et al., 2023). El componente cualitativo complementario se desarrolla a partir del análisis de sentimientos de las respuestas abiertas del instrumento, mediante el modelo de emociones básicas de Plutchik (1980), con el propósito de capturar las

dimensiones afectivas asociadas a la percepción organizacional de la transformación digital. Ambos componentes se recolectan de manera simultánea y se integran en la fase de discusión de resultados, lo que permite combinar la precisión estadística del modelo causal con la profundidad interpretativa del análisis emocional (Creswell & Plano Clark, 2018).

El estudio tiene un alcance descriptivo, correlacional y explicativo, con un componente exploratorio inicial dado que aborda el fenómeno en un contexto geográfico e industrial escasamente investigado —el sector de alimentos y bebidas en Nuevo León—, sentando bases para futuras investigaciones a nivel local, regional y nacional (Henderikx & Stoffers, 2022). El alcance es descriptivo en tanto que especifica y mide con detalle cada una de las variables del modelo, definiendo sus dimensiones y la forma en que se operacionalizan (Hernández et al., 2010). Es correlacional porque establece el grado de asociación entre las variables mediante pruebas de hipótesis y análisis estadísticos (Abreu, 2012). Es explicativo dado que determina la magnitud y significancia estadística del efecto de las variables independientes sobre la transformación digital como variable dependiente, fundamentando la interpretación en la literatura revisada (Hernández et al., 2010).

3.1.2. Diseño de la investigación

Dado que el propósito de la investigación es examinar las relaciones entre variables en su contexto organizacional natural, sin intervención ni manipulación deliberada de ningún factor, el diseño adoptado es no experimental. Bajo este esquema, la realidad se observa tal como se presenta en las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas, lo que garantiza la validez ecológica de los hallazgos (Hernández et al., 2010). Asimismo, el diseño es transversal dado que la recolección de datos se realizó en un único momento del tiempo, lo que permite describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en ese punto específico sin seguimiento longitudinal de las organizaciones participantes (Hernández et al., 2010). Este diseño proporciona el marco estructural sobre el cual se desarrollan los métodos de recolección de datos que se describen en el siguiente apartado.

3.2. Métodos de recolección de datos

Los métodos de recolección de datos comprenden el conjunto de procesos y técnicas utilizadas para recopilar y analizar información en una investigación (Strauss & Corbin, 2016). Dado que el presente estudio requiere tanto la construcción de un acervo teórico robusto como la obtención de datos primarios directamente de las organizaciones objeto de estudio, se emplearon de manera complementaria tres técnicas: documental, bibliográfica y de campo. En primer término, se realizó una revisión de literatura mediante técnica documental para identificar fuentes relevantes —artículos científicos, reportes sectoriales y documentos especializados— que sustentaran el marco teórico del estudio.

El material recopilado fue sistematizado mediante técnica bibliográfica. Finalmente, se aplicó una técnica de campo para obtener datos primarios, optando por la encuesta como instrumento principal dado que es el método más ampliamente utilizado para medir percepciones sobre fenómenos organizacionales complejos, con validez y fiabilidad demostradas en estudios previos sobre transformación digital en sectores industriales (Albashrawi & Motiwalla, 2020; Hubert et al., 2017; Martins et al., 2019). La elaboración, estructura y validación del instrumento se detallan en los apartados siguientes.

3.2.1 Elaboración de la encuesta

En estudios cuantitativos resulta fundamental desarrollar instrumentos de medición capaces de operacionalizar con precisión las variables latentes del modelo teórico. La presente investigación adoptó el cuestionario estructurado como técnica principal de recolección de datos, sustentada en su idoneidad para asignar valores observables a constructos abstractos (Hernández & Mendoza, 2018) y por sus ventajas en términos de cobertura, comparabilidad y eficiencia analítica (Arribas, 2004).

El cuestionario fue diseñado específicamente para este estudio, tomando como base una revisión exhaustiva del estado del arte sobre la transformación digital en el contexto organizacional y, en particular, dentro del sector de alimentos y bebidas (véase Anexo 1). Su construcción implicó la adaptación cuidadosa de ítems previamente validados en investigaciones empíricas internacionales, ajustados al entorno socioeconómico y organizacional de las grandes empresas del Área Metropolitana de Monterrey. Los estudios recientes destacan la importancia de adaptar reactivos previamente validados al contexto específico de investigación para preservar la validez del instrumento (Mahapatra & Sahoo, 2022).

El instrumento está compuesto por 51 reactivos cerrados y seis preguntas abiertas de naturaleza emocional, distribuidos en tres secciones. La primera sección recoge el perfil del encuestado mediante seis preguntas de control que caracterizan el perfil demográfico y de uso tecnológico de los participantes, con variables nominales —género, puesto actual y municipio de residencia— y ordinales —rango de edad, nivel educativo y frecuencia de uso de tecnología—. La segunda sección contiene 45 ítems cerrados para medir las cinco variables independientes del modelo: infraestructura digital (X1), liderazgo digital transformador (X2), conocimiento tecnológico (X3), contexto de negocio (X4) y toma de decisiones para la transformación (X5), con entre siete y ocho reactivos por constructo.

Cada ítem se mide en escala tipo Likert de cinco puntos, donde 1 corresponde a totalmente en desacuerdo y 5 a totalmente de acuerdo, escala seleccionada por su efectividad para captar niveles de acuerdo en variables cognitivas y estructurales (Taherdoost, 2019). Adicionalmente, cada sección de variables independientes incorpora una pregunta abierta con el propósito de capturar las percepciones emocionales de los participantes respecto a cada constructo, en coherencia con el componente cualitativo del diseño. La tercera sección incluye ocho ítems cerrados para medir el nivel de transformación digital percibida (Y), más una pregunta abierta

emocional asociada a este constructo, medidos en escala tipo Likert de cinco puntos con los mismos criterios anteriores.

El diseño del instrumento se fundamenta, asimismo, en investigaciones recientes que destacan la importancia de medir las percepciones y emociones de los colaboradores ante los procesos de transformación digital, dado que estas variables influyen de manera significativa en la adopción de tecnologías y en la efectividad del cambio organizacional (Koo et al., 2022; Makowska-Tlomak et al., 2023; Salem et al., 2022). La Tabla 2 presenta la estructura resumida del instrumento de medición.

Tabla 2 Estructura resumida del instrumento de medición.

Sección	Variable	Ítems cerrados	Pregunta abierta emocional	Total por sección
1	Transformación digital (Y)	8	1	9
2	Infraestructura digital (X1)	8	1	9
3	Liderazgo digital transformador (X2)	7	1	8
4	Conocimiento tecnológico (X3)	7	1	8
5	Contexto de negocio (X4)	7	1	8
6	Toma de decisiones para la transformación (X5)	8	1	9
7	Perfil del encuestado	6	—	6
Total		51	6	57

Fuente: elaboración propia.

El instrumento resultante operacionaliza de manera integral las seis variables del modelo, asegurando que cada constructo cuente con reactivos que capturen tanto su dimensión cognitiva y estratégica —a través de los ítems cerrados— como su dimensión afectiva —a través de las preguntas abiertas—. Esta estructura dual es coherente con el diseño de métodos mixtos concurrente adoptado y garantiza que el análisis estadístico cuantitativo y el análisis de sentimientos cualitativo puedan desarrollarse sobre la misma base de datos. La operacionalización detallada de cada variable se presenta en el apartado siguiente.

3.2.2 Operacionalización de las variables de la hipótesis

La operacionalización de variables es el proceso sistemático mediante el cual el investigador traduce conceptos abstractos en representaciones concretas y medibles (Sierra, 1999). Este proceso es indispensable cuando los constructos no son directamente observables, ya que permite definir indicadores específicos que reflejan empíricamente la realidad de cada variable y facilitan la formulación de ítems coherentes con las definiciones teóricas adoptadas (Garza, 2009). El proceso implicó, en primer lugar, la definición conceptual de cada variable conforme a las definiciones adoptadas en el Capítulo 2, asegurando precisión y evitando ambigüedades. Posteriormente, se llevó a cabo la definición operativa, identificando los indicadores específicos que permiten la medición empírica de cada constructo (Swygart-Hobaugh et al., 2022). Para ello, se revisaron instrumentos empleados en investigaciones previas que abordaron las mismas variables, adaptando los ítems al contexto específico del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León. La Tabla 3 presenta las variables, sus definiciones operativas, los ítems de medición y los autores de referencia.

Tabla 3 Operacionalización de constructos latentes

Variable	Definición	Ítems	Autores
Transformación digital (Y)	Proceso estratégico, sistémico y dinámico de integración sinérgica entre las tecnologías digitales y las capacidades organizacionales — expresadas en su cultura, procesos y sistemas—, cuyo propósito es reinventar el modelo de negocio y permitir a la organización co-evolucionar con su entorno para generar y sostener ventajas competitivas (adaptado de Westerman et al., 2014; Upadrista, 2021; Piccoli & Grover, 2024).	1. Mi empresa ve la transformación digital como una oportunidad estratégica para mejorar la competitividad.2. La transformación digital en mi empresa incluye un cambio integral más allá de la adopción de nuevas tecnologías.3. Mi empresa ha rediseñado su modelo de negocio como parte de su proceso de transformación digital.4. Mi empresa ha adoptado una mentalidad de transformación digital que impulsa la innovación continua.5. La implementación de la transformación digital en mi empresa ha mejorado tanto los sistemas internos como la eficiencia operativa.6. Mi empresa mide de forma sistemática el progreso de su transformación digital mediante indicadores o métricas específicas.7. Mi empresa ha invertido en la mejora de los sistemas y tecnologías digitales para alinearse con la transformación digital.8. La estrategia de transformación digital en mi empresa está alineada con los objetivos a largo plazo para el crecimiento y la competitividad.	Adaptado de Larionov et al. (2023) $\alpha = 0.95$; Al-Bukhitani (2020) $\alpha = 0.76$; Warner & Wäger (2019) $\alpha = 0.75$; Zhang et al. (2023) $\alpha = 0.70$; Volberda et al. (2021) $\alpha = 0.78$; Tangri et al. (2023) $\alpha = 0.95$; Hussain et al. (2023) $\alpha = 0.96$; Shehadeh et al. (2023) $\alpha = 0.89$.

Infraestructura digital (X1)	Conjunto de equipos y tecnologías digitales que habilitan a los empleados en todos los niveles para operar eficientemente y soportan la gestión de datos necesaria para las operaciones de la organización, constituyendo una inversión estratégica que permite adaptarse a la era digital y competir en un mercado globalizado (adaptado de Barney, 1991; Teece et al., 1997; Malewska et al., 2025).	9. Mi empresa ha invertido significativamente en tecnologías digitales para mejorar la eficiencia operativa.10. En mi empresa se reconoce que la inversión en infraestructura digital es esencial para mantenerse competitivo en la industria de alimentos y bebidas.11. Los sistemas de gestión de datos de mi empresa son robustos y facilitan la toma de decisiones estratégicas.12. La implementación de tecnologías digitales ha mejorado significativamente la productividad de mi empresa.13. En mi empresa, la infraestructura digital es concebida como una inversión estratégica y no como un gasto operativo.14. La adopción de tecnologías digitales ha permitido a mi empresa adaptarse mejor a los cambios del mercado.15. La infraestructura digital de mi empresa ha facilitado la colaboración y comunicación entre empleados y departamentos.16. En mi empresa, una infraestructura digital sólida es reconocida como un factor clave para el proceso de transformación digital.	Adaptado de Tu et al. (2022) $\alpha = 0.803$; Mohamad et al. (2017) $\alpha = 0.75$; Du et al. (2022) $\alpha = 0.81$; Cheng & Lu (2017) $\alpha = 0.79$; Jebb et al. (2021) $\alpha = 0.78$.
------------------------------	--	--	---

Liderazgo digital transformador (X2)	Capacidad de los líderes para guiar estratégicamente procesos de transformación digital, integrando competencias digitales, visión transformadora, gestión del cambio, fomento de la innovación y alineación cultural, con el objetivo de generar valor sostenible en contextos de alta disrupción tecnológica (adaptado de Alos-Simo et al., 2017; Porfirio et al., 2021; Schiuma et al., 2021; Nasrun et al., 2025; Tarsik et al., 2025).	17. Los líderes de mi empresa inspiran a los empleados a adoptar nuevas tecnologías digitales.18. Los líderes promueven la capacitación continua para que los equipos se adapten a las nuevas herramientas digitales.19. Los líderes de mi organización son capaces de guiar cambios ágiles ante las demandas tecnológicas en constante evolución.20. El liderazgo digital en mi empresa facilita la adopción rápida de nuevas tecnologías en todas las áreas de la organización.21. Los líderes de mi empresa integran la transformación digital como una prioridad clave para el crecimiento y la competitividad.22. Los líderes fomentan una cultura digital colaborativa que facilita la integración de tecnologías en los procesos de producción y distribución.23. Mi empresa ha visto un progreso significativo en la transformación digital gracias al liderazgo transformador de sus directivos.	Adaptado de Alos-Simo et al. (2017) $\alpha = 0.907$; Bughin et al. (2021) $\alpha = 0.94$; Trenerry et al. (2021) $\alpha = 0.905$; Vrontis et al. (2022) $\alpha = 0.77$; Abbu et al. (2022) $\alpha = 0.84$.
--------------------------------------	---	---	--

Conocimiento tecnológico (X3)	Capacidad individual y organizacional para comprender, integrar y aplicar tecnologías digitales en función de los objetivos estratégicos, permitiendo la adaptación al cambio, la innovación continua y la mejora de procesos (adaptado de Mičić, 2017; Serpa et al., 2025).	24. Mi empresa cuenta con las habilidades digitales necesarias para adoptar nuevas tecnologías.25. Los empleados de mi empresa poseen la formación tecnológica adecuada para implementar herramientas digitales innovadoras.26. Mi empresa proporciona las herramientas y recursos digitales necesarios para competir en el mercado.27. El conocimiento tecnológico en mi organización es un factor determinante para su ventaja competitiva.28. La interacción tecnológica entre los departamentos de la empresa contribuye a la transformación digital general.29. Mi empresa tiene un entorno propicio para experimentar con nuevas tecnologías sin temor al fracaso.30. El conocimiento tecnológico ha mejorado el rendimiento general de mi empresa en los últimos años.	Adaptado de Sousa & Rocha (2019) $\alpha = 0.85$; Laar et al. (2017) $\alpha = 0.70$; Yang et al. (2021) $\alpha = 0.71$; Ifenthaler & Egloffstein (2020) $\alpha = 0.83$; Ciarli et al. (2021) $\alpha = 0.84$; David et al. (2023) $\alpha = 0.81$.
-------------------------------	--	---	---

Contexto de negocio (X4)

Conjunto de condiciones externas e internas — tecnológicas, regulatorias, sectoriales, culturales y estratégicas— que influyen en la capacidad de una organización para planificar, adoptar y ejecutar procesos de transformación digital de manera efectiva (adaptado de Sun & Sun, 2009; Horovyi, 2025).

31. Mi empresa adapta continuamente la gestión de sus procesos operativos para alinearse con el contexto de negocio actual.32. Los directivos de mi empresa comprenden las funciones operativas clave necesarias para facilitar la digitalización.33. Mi empresa ajusta sus operaciones con frecuencia para mejorar la eficiencia y la competitividad en un contexto digital.34. La digitalización de mi empresa es impulsada por una clara comprensión de las funciones operativas actuales y futuras.35. Los líderes de mi empresa identifican con precisión los cambios en el contexto de negocio que afectan la digitalización.36. La gestión de procesos en mi empresa se adapta rápidamente a las nuevas tecnologías y al entorno digital cambiante.37. Mi empresa se encuentra en un proceso continuo de evolución digital gracias a la comprensión de su contexto de negocio.

Adaptado de Kir & Erdogan (2020) $\alpha = 0.85$; Fischer et al. (2020) $\alpha = 0.87$; Kerpedzhiev et al. (2020) $\alpha = 0.82$; Lohrmann & Reichert (2014) $\alpha = 0.75$; Beverungen et al. (2020) $\alpha = 0.90$.

Toma de decisiones para la transformación (X5)	Proceso estratégico mediante el cual los líderes organizacionales analizan, seleccionan e implementan cursos de acción digitales, considerando entornos inciertos, datos complejos, capacidades internas y objetivos adaptativos, con el fin de generar valor sostenible (adaptado de Preindl et al., 2020; Pham Quang Huy & Phuc, 2025).	38. La toma de decisiones en mi empresa está basada en el análisis de datos y evidencia clara para impulsar la transformación digital.39. Mi empresa adopta un enfoque estratégico y bien estructurado en la toma de decisiones para la transformación digital.40. Las decisiones clave sobre la digitalización en mi empresa son tomadas de manera colaborativa entre diferentes áreas.41. El proceso de toma de decisiones en mi empresa fomenta la innovación y el cambio tecnológico constante.42. Las decisiones para la transformación digital en mi empresa involucran a equipos multidisciplinarios con diversos conocimientos.43. En mi empresa, las decisiones de transformación digital son impulsadas por la necesidad de mantenerse competitivos en la era digital.44. Las decisiones tomadas en mi empresa para la digitalización ayudan a alinear los objetivos de negocio con las innovaciones tecnológicas.45. Los datos y análisis son fundamentales para guiar las decisiones de transformación digital en mi empresa.	Adaptado de Hu et al. (2023) $\alpha = 0.95$; Fan et al. (2022) $\alpha = 0.971$; Rocha et al. (2021) $\alpha = 0.87$; Akter et al. (2020) $\alpha = 0.94$; Petrova et al. (2018) $\alpha = 0.89$; Lobo & Whyte (2017) $\alpha = 0.97$; Sahoo (2021) $\alpha = 0.992$.
--	---	---	---

Fuente: elaboración propia

Nota: El α = coeficiente alfa de Cronbach reportado en el estudio de origen. La numeración de ítems es consecutiva y corresponde al instrumento final aplicado. Elaboración propia.

La operacionalización presentada en la Tabla 3 garantiza la coherencia entre el marco teórico del Capítulo 2 y los indicadores empíricos utilizados en el análisis estadístico, asegurando que cada constructo sea medido a través de ítems que reflejan sus dimensiones conceptuales centrales. Previo a la aplicación definitiva del instrumento, se llevó a cabo el proceso de validación por juicio de expertos que se describe a continuación.

3.2.3 Método de evaluación con expertos

La medición de actitudes, opiniones y percepciones en la investigación social presenta desafíos metodológicos, dado que es necesario traducir estos conceptos subjetivos en valores numéricos para garantizar su validez científica (Hinojosa & Rodríguez, 2014). Cuando se emplean instrumentos adaptados de estudios previos, la validez y confiabilidad originales no se preservan automáticamente en el nuevo contexto de investigación, por lo que es imprescindible reevaluar estas propiedades (Creswell, 2003).

Para asegurar la validez de contenido del instrumento, se aplicó una evaluación por juicio de expertos siguiendo las recomendaciones de Polit y Beck (2006). Siete jueces con experiencia directiva en los sectores de alimentos y bebidas, telecomunicaciones y tecnología revisaron las definiciones de las variables y los ítems dispuestos de manera aleatoria, asignando cada reactivo a su variable correspondiente con base en las definiciones proporcionadas. Se estableció como criterio de aceptación que cada ítem alcanzara un índice de concordancia igual o superior a 3 en una escala de 1 a 4, donde 1 indicaba irrelevancia y 4 relevancia máxima (Polit & Beck, 2006). La validez de contenido de los ítems fue establecida mediante este procedimiento, lo que garantiza la coherencia de los reactivos con las variables definidas (Huang & Wang, 2022; Swygart-Hobaugh et al., 2022). La Tabla 4 presenta el perfil del panel de expertos convocado.

Tabla 4: Panel de expertos

Experto	Sector	Puesto	Experiencia	Estudios
Ana Chapa	Alimentos y bebidas	Directora de service enablement	29 años	Maestría
Rodrigo García	Alimentos y bebidas	Director de people solutions	12 años	Maestría
Eduardo Garza	Alimentos y bebidas	Director de service delivery	26 años	Maestría
Lino Corlay	Telecomunicaciones	CMO	32 años	Maestría
Jenaro Martínez	Tecnología	Director de innovación	29 años	Maestría
Pablo Peña	Telecomunicaciones	Director de entrega de servicios	27 años	Maestría
Ricardo Ortiz	Tecnología	Director de producto	27 años	Maestría

Fuente: elaboración propia

El formato de evaluación utilizado y los resultados detallados se presentan en el Anexo 2 y el Anexo 3, respectivamente. Como resultado de la evaluación, todos los ítems aceptados obtuvieron un índice de concordancia igual o superior a 3, confirmando su adecuación para la medición de los constructos incluidos en el estudio. Se eliminaron 23 reactivos que no cumplieron con el umbral mínimo establecido, distribuidos de la siguiente manera: cuatro de transformación digital, cuatro de liderazgo digital transformador, cuatro de conocimiento tecnológico, cuatro de contexto de negocio, cuatro de toma de decisiones para la transformación y tres de infraestructura digital.

Para evaluar la confiabilidad del instrumento resultante se emplearon dos indicadores complementarios: el coeficiente alfa de Cronbach y la fiabilidad compuesta. El coeficiente alfa de Cronbach (Cronbach, 1951) estima la consistencia interna de escalas con constructos no directamente observables; sus valores oscilan entre 0 y 1, siendo $\alpha \geq 0.70$ el umbral mínimo aceptable en escalas unidimensionales con correlaciones moderadas entre ítems (Cortina, 1993). Valores superiores a 0.95 pueden indicar redundancia entre reactivos, comprometiendo la validez discriminante (Hair et al., 2017; Rositas, 2014). La Tabla 5 presenta los resultados del análisis de confiabilidad para cada constructo, con base en una muestra piloto de 40 participantes. Los coeficientes α obtenidos oscilan entre 0.860 y 0.910, lo que indica niveles adecuados de consistencia interna conforme a los criterios establecidos.

Tabla 5: Análisis de consistencia interna

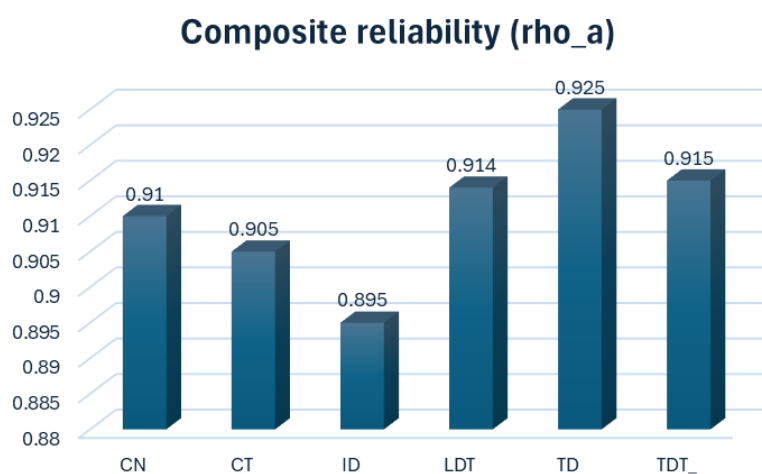
Variable latente	Ítems	Alfa de Cronbach
Conocimiento tecnológico (CT)	7	0.870
Contexto de negocio (CN)	7	0.880
Infraestructura digital (ID)	8	0.860
Liderazgo digital transformador (LDT)	7	0.870
Toma de decisiones para la transformación (TDT)	8	0.890
Transformación digital (TD)	8	0.910

Fuente: elaboración propia

Si bien el alfa de Cronbach es ampliamente utilizado en la investigación científica, presenta la limitación de subestimar la confiabilidad de los constructos al asumir cargas factoriales iguales para todos los indicadores (Hair et al., 2017). En

consecuencia, se calculó también la fiabilidad compuesta, que incorpora las cargas factoriales específicas de cada indicador y constituye una medida más precisa en el contexto del PLS-SEM. Los valores obtenidos oscilan entre 0.895 y 0.925, confirmando niveles adecuados de confiabilidad compuesta en todos los constructos (véase Figura 4).

Figura 4. Fiabilidad compuesta



Fuente: elaboración propia con datos de SmartPLS.

En conjunto, los resultados de la evaluación por expertos y del análisis de confiabilidad confirman que el instrumento cuenta con los atributos de validez de contenido y consistencia interna necesarios para garantizar mediciones precisas y confiables de los constructos del modelo. Este sustento psicométrico proporciona la base para la delimitación de la población y la recolección de datos que se describen en el siguiente apartado.

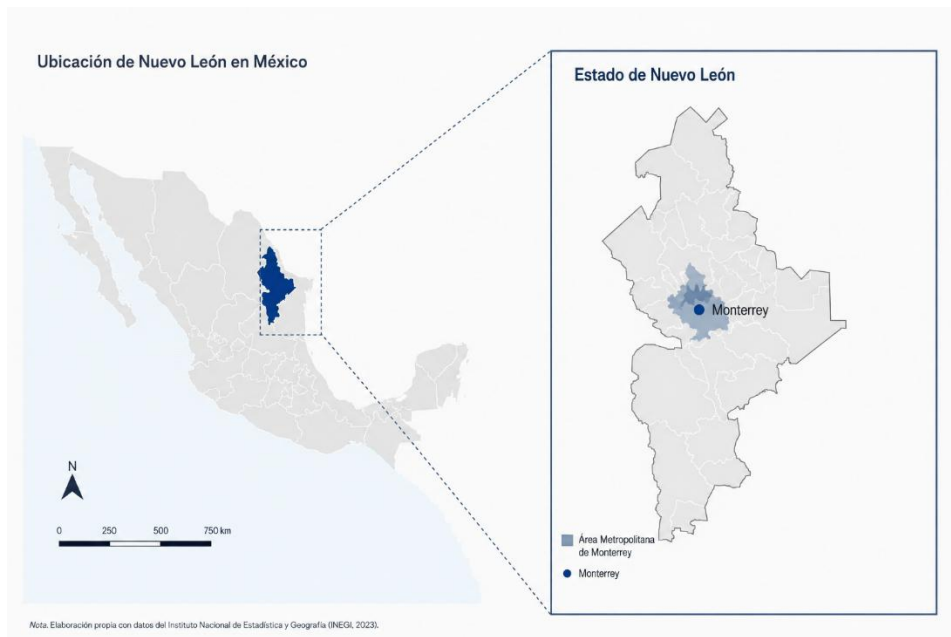
3.3 Población, marco muestral y muestra

La población objeto de estudio está conformada por las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas localizadas en el estado de Nuevo León, México. De acuerdo con los criterios del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020), se considera gran empresa aquella

que cuenta con más de 251 empleados. Estas organizaciones representan actores estratégicos en el entorno económico regional por su escala operativa y su potencial para liderar procesos de transformación digital en contextos de innovación organizacional y competitividad empresarial.

México es una república federal integrada por 32 entidades federativas, con una superficie de 1,960,189 km² y una población de 126,014,024 habitantes de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020). En términos macroeconómicos, el país alcanzó un PIB de 1.27 billones de dólares al cierre de 2021 (The World Bank, 2021). En este escenario nacional, Nuevo León contribuyó con el 8% del PIB nacional al tercer trimestre de 2022, posicionándose como la tercera economía más importante del país, detrás de la Ciudad de México (15.8%) y el Estado de México (9.1%) (INEGI, 2023). La Figura 5 ilustra la ubicación geográfica del estado de Nuevo León dentro de la República Mexicana, destacando su posición estratégica en la región noreste del país.

Figura 5. Ubicación geográfica de Nuevo León en México



Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023). Los límites son aproximaciones con fines de representación académica.

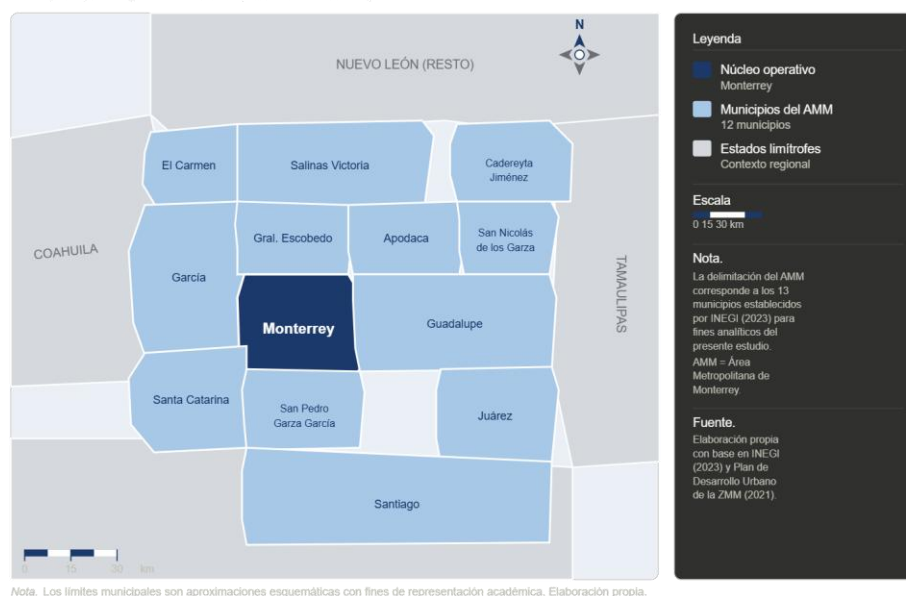
De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2024), se identifican 49 grandes empresas activas en el sector de alimentos y bebidas en Nuevo León, constituyendo la población total del presente estudio. Considerando el tamaño reducido de esta población, se optó por un análisis exhaustivo que permite obtener resultados robustos y representativos (Alathamneh & Al-Hawary, 2023; Shestakova, 2023). De acuerdo con el Observatorio Nacional de la Transformación Digital (ONTD, 2023), aproximadamente el 85% de las empresas del sector se encuentran en alguna etapa de transformación digital. Aplicando este porcentaje al marco poblacional identificado, se obtiene un subconjunto de 42 empresas con condiciones idóneas para el estudio, lo que permite focalizar el análisis en organizaciones con características directamente vinculadas a los objetivos de investigación (Cheng, 2022; Mucha & Seppälä, 2021).

El estado de Nuevo León se compone de 51 municipios; sin embargo, el presente estudio delimita su análisis al Área Metropolitana de Monterrey (AMM), conformada por 13 municipios que concentran la mayor parte de la actividad comercial e industrial de la entidad: Apodaca, Cadereyta Jiménez, El Carmen, García, General Escobedo, Guadalupe, Juárez, Monterrey, Salinas Victoria, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Santa Catarina y Santiago. Estos municipios albergan el 86.5% de la población estatal —5,003,597 habitantes— y generan \$2.5 billones de pesos, equivalentes al 7.9% del PIB nacional (INEGI, 2023). La distribución territorial de los municipios que integran el AMM se presenta en la Figura 6. A lo largo de esta investigación, el término Área Metropolitana de Monterrey (AMM) hace referencia específica a este conjunto de 13 municipios.

Figura 6. Municipios que integran el área metropolitana de Monterrey

Figura 6

Municipios que integran el Área Metropolitana de Monterrey



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2023) y Plan de Desarrollo Urbano de la ZMM (2021).

La delimitación de la población a las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en el AMM responde a tres criterios que se alinean directamente con los objetivos de investigación: la relevancia estratégica de estas organizaciones como líderes potenciales de la transformación digital en la región, la disponibilidad de un marco poblacional identificable y acotado que facilita el diseño muestral, y la pertinencia del contexto industrial para la validación del modelo teórico propuesto. El procedimiento de selección de la muestra se detalla en el apartado siguiente.

3.3.1 Tamaño de la muestra

Para garantizar la representatividad y minimizar sesgos, se utilizó un muestreo probabilístico simple dado el tamaño manejable de la población, método que asegura que todas las empresas del marco poblacional tengan la misma probabilidad de ser seleccionadas (Packmohr et al., 2023; Pristiyono et al., 2022). La exclusión de unidades mediante técnicas de submuestreo habría introducido error innecesario sin

beneficios significativos en términos de eficiencia de recursos (Andrade, 2020), por lo que se procedió a invitar a la totalidad del marco poblacional identificado.

El número final de cuestionarios válidos recolectados fue de 120, lo que representa una tasa de respuesta del 91% respecto al universo total. Conforme a la regla de Hair et al. (2017) para PLS-SEM —diez veces el número de rutas estructurales que inciden sobre el constructo con mayor número de predictores—, el tamaño mínimo requerido es de 50 observaciones, dado que la variable dependiente recibe el efecto de cinco variables independientes. La muestra obtenida de 120 cuestionarios válidos supera ampliamente este umbral, lo que fortalece la estabilidad de las estimaciones y la potencia estadística del modelo.

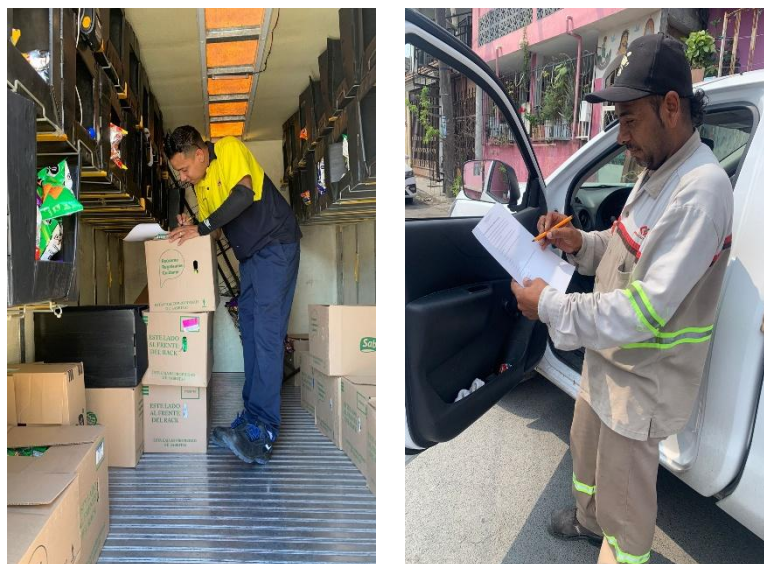
3.3.2 Sujetos de estudio

Los sujetos de estudio son tres grandes bloques 1) Ejecutivos, 2) Profesionales y 3) Frontline de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en el Área Metropolitana de Monterrey, quienes proporcionaron información sobre los factores que inciden en el proceso de transformación digital de sus organizaciones. La muestra refleja la estructura jerárquica de las empresas del sector, con representación en tres niveles: personal operativo de primera línea (Frontline)—67%—, profesionistas de nivel medio (Profesionales) —26%— y Gerentes y Directores (Ejecutivos) —8%—, distribución proporcional a la composición interna de organizaciones con más de 250 empleados. La segmentación jerárquica de la muestra se justifica dado que las percepciones sobre la transformación digital varían en función del nivel organizacional, y su captura integral fortalece la validez de constructo del modelo al incorporar las perspectivas de todos los actores involucrados en el proceso de digitalización (Kush et al., 2021; Morin et al., 2021).

La recolección de datos se realizó mediante cuestionario electrónico para los niveles directivo y profesionista, y mediante formato impreso de respaldo para el personal de primera línea, dado que en algunas instalaciones productivas la

conectividad es limitada. En la Figura 7 se presentan evidencias fotográficas de la aplicación del instrumento en las instalaciones de las empresas participantes, obtenidas con autorización expresa de los directivos y las personas involucradas. El resto de las evidencias puede consultarse en el Anexo 4.

Figura 7: Evidencia fotográfica de aplicación del instrumento de medición



3.4 Método de análisis

Para el análisis de los datos obtenidos se adoptó el Modelamiento de Ecuaciones Estructurales con Mínimos Cuadrados Parciales (PLS-SEM), implementado en el software SmartPLS. Esta técnica es especialmente adecuada para el estudio de estructuras organizacionales complejas, al permitir la evaluación simultánea de múltiples relaciones entre variables latentes y observadas (Hair et al., 2017). Su selección responde a tres razones metodológicas específicas. Primera, no exige el supuesto de distribución normal multivariante de los datos, lo que la convierte en una alternativa robusta cuando se trabaja con variables de percepción medidas en escala Likert (Hair et al., 2019).

Segunda, es adecuada para modelos con tamaños de muestra moderados, condición propia de este estudio dado el tamaño de la población analizada (Ringle et al., 2015). Tercera, permite analizar de forma integrada el modelo de medición —que verifica la validez y confiabilidad de los indicadores— y el modelo estructural —que estima la magnitud y significancia estadística de las relaciones causales entre constructos—, ofreciendo una visión analítica completa del fenómeno estudiado.

El procedimiento de análisis se desarrolló en cuatro fases. En la primera, los datos recolectados mediante encuesta presencial y digital fueron organizados y depurados en Microsoft Excel antes de su importación a SmartPLS, garantizando la calidad y consistencia de la información previos al análisis estadístico. En la segunda, se realizó un análisis descriptivo en SPSS para caracterizar la muestra en términos sociodemográficos y organizacionales, incluyendo el perfil de los participantes, el tamaño de la organización y el grado de adopción tecnológica reportado.

En la tercera se evaluó el modelo de medición, verificando la fiabilidad de los constructos mediante el alfa de Cronbach y la fiabilidad compuesta ($CR \geq 0.70$), la validez convergente a través de la varianza media extraída ($AVE \geq 0.50$) y la validez discriminante mediante el criterio HTMT (< 0.85) (Anderson & Gerbing, 1988; Hair et al., 2017). En la cuarta se validó el modelo estructural, examinando los coeficientes de ruta (β) y su significancia estadística mediante bootstrapping con 10,000 submuestras, así como el coeficiente de determinación (R^2) de la variable dependiente como indicador de la capacidad explicativa del modelo.

El enfoque PLS-SEM resulta particularmente pertinente para esta investigación al permitir identificar los efectos directos de cada variable independiente sobre la transformación digital, posibilitando una comprensión profunda de los factores organizacionales que favorecen la digitalización en el sector de alimentos y bebidas en Nuevo León. Su robustez ante distribuciones no normales y su adecuación para muestras moderadas refuerzan su pertinencia en el contexto específico de este estudio.

En conjunto, la estrategia metodológica descrita en este capítulo proporciona la estructura analítica necesaria para procesar la información recolectada con rigor científico y precisión estadística. El diseño de métodos mixtos concurrente, el instrumento validado con altos índices de confiabilidad (α entre 0.860 y 0.910) y fiabilidad compuesta (entre 0.895 y 0.925), la muestra representativa del sector y el método PLS-SEM configuran un sistema metodológico coherente, robusto y alineado con los estándares de la investigación doctoral en administración. Los resultados derivados de su aplicación se presentan y analizan en el Capítulo 4, donde se expone la contrastación empírica del modelo y la interpretación de los hallazgos sobre la transformación digital en las grandes empresas de alimentos y bebidas de Nuevo León.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis estadístico, conforme al diseño metodológico descrito en el Capítulo 3. La recolección de datos arrojó un total de 120 cuestionarios válidos, que reflejan las percepciones de colaboradores de grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en el Área Metropolitana de Monterrey.

El capítulo se organiza en tres apartados. En primer lugar, se presentan los resultados de la prueba piloto, incluyendo los coeficientes de consistencia interna del instrumento previo a su aplicación definitiva. En segundo lugar, se exponen los resultados descriptivos del perfil de los participantes y las empresas, el análisis de sentimientos como componente cualitativo del diseño mixto, y el análisis estadístico inferencial mediante PLS-SEM. Finalmente, se realiza la comprobación empírica de las hipótesis formuladas en el Capítulo 2, acompañada de su interpretación organizacional en el contexto del sector analizado.

4.1. Prueba piloto

Con la finalidad de evaluar la consistencia interna del instrumento de medición, previo a su aplicación definitiva se realizó una prueba piloto con una muestra de 40 participantes pertenecientes al sector de alimentos y bebidas en Nuevo León. El análisis de confiabilidad se efectuó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, considerando como criterio de aceptación valores superiores a 0.70, conforme a los estándares metodológicos establecidos (Cortina, 1993; Hair et al., 2017).

Derivado de la revisión de las cargas factoriales preliminares, se realizó una fase de depuración en la que se eliminaron los ítems cuyas cargas eran inferiores a 0.50, siguiendo el criterio de Chin (1998) y la recomendación de Churchill (1979). En total se eliminaron cuatro reactivos distribuidos de la siguiente manera: un ítem de conocimiento tecnológico (CT), dos ítems de contexto de negocio (CN) y un ítem de

infraestructura digital (ID). Las variables de liderazgo digital transformador (LDT), toma de decisiones para la transformación (TDT) y transformación digital (TD) conservaron todos sus ítems originales. Adicionalmente, se realizaron ajustes menores de redacción en tres ítems para mejorar la comprensión semántica, sin modificar la estructura teórica del modelo.

La Tabla 6 presenta los resultados del análisis de consistencia interna antes y después de la depuración del instrumento.

Tabla 6
Análisis de consistencia interna — prueba piloto

Variable latente	Ítems originales	Alfa de Cronbach inicial	Ítems finales	Alfa de Cronbach final
Transformación digital (TD)	13	0.85	9	0.91
Infraestructura digital (ID)	12	0.80	9	0.86
Liderazgo digital transformador (LDT)	12	0.81	8	0.87
Conocimiento tecnológico (CT)	12	0.79	8	0.87
Contexto de negocio (CN)	12	0.82	8	0.88
Toma de decisiones para la transformación (TDT)	13	0.84	9	0.89

Nota. El alfa inicial corresponde al instrumento previo a la depuración de ítems. El alfa final corresponde al instrumento depurado aplicado en la muestra definitiva. Todos los coeficientes finales superan el umbral mínimo de 0.70 (Cortina, 1993). Elaboración propia con datos de SmartPLS.

Los coeficientes alfa de Cronbach finales oscilan entre 0.86 y 0.91, lo que indica niveles satisfactorios de consistencia interna en todos los constructos analizados. La mejora observada entre los valores iniciales y finales confirma que el proceso de depuración fortaleció la coherencia interna del instrumento

4.2 Resultados finales

La aplicación definitiva del instrumento se llevó a cabo mediante encuesta en línea y formato impreso de respaldo, dirigida a colaboradores de grandes empresas

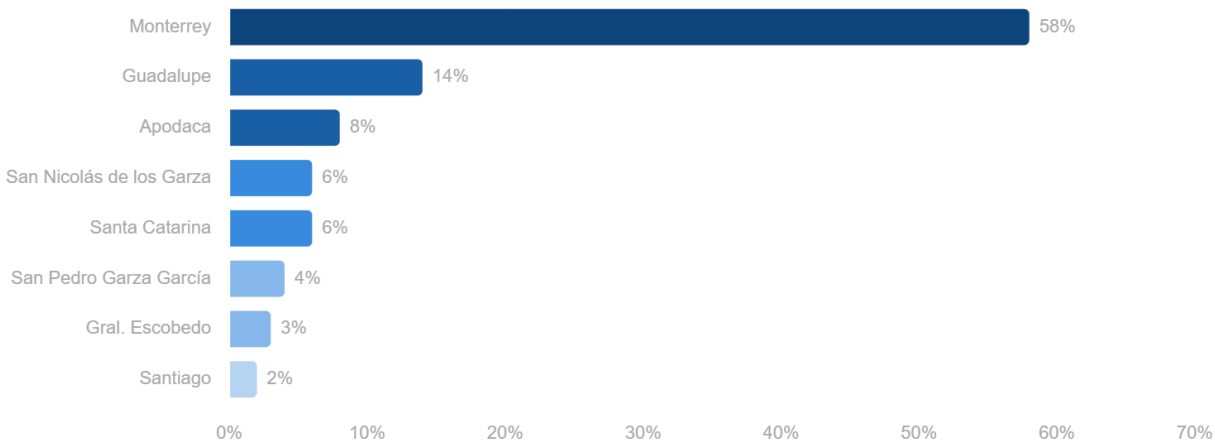
del sector de alimentos y bebidas en el Área Metropolitana de Monterrey. Se obtuvieron 120 cuestionarios válidos distribuidos entre los 13 municipios del AMM.

4.2.1. Estadística descriptiva

- Perfil del encuestado**

La distribución de los 120 participantes por municipio de residencia se presenta en la Figura 8. El municipio de Monterrey concentró la mayor representación con el 58% de los encuestados, seguido por Guadalupe con el 14% (n = 17) y Apodaca con el 8% (n = 10). La distribución es proporcional a la densidad empresarial del sector en el AMM.

Figura 8 Composición de la muestra por municipio de residencia en el Área Metropolitana de Monterrey



Nota. n = 120. AMM = Área Metropolitana de Monterrey. Elaboración propia con datos del instrumento de medición.

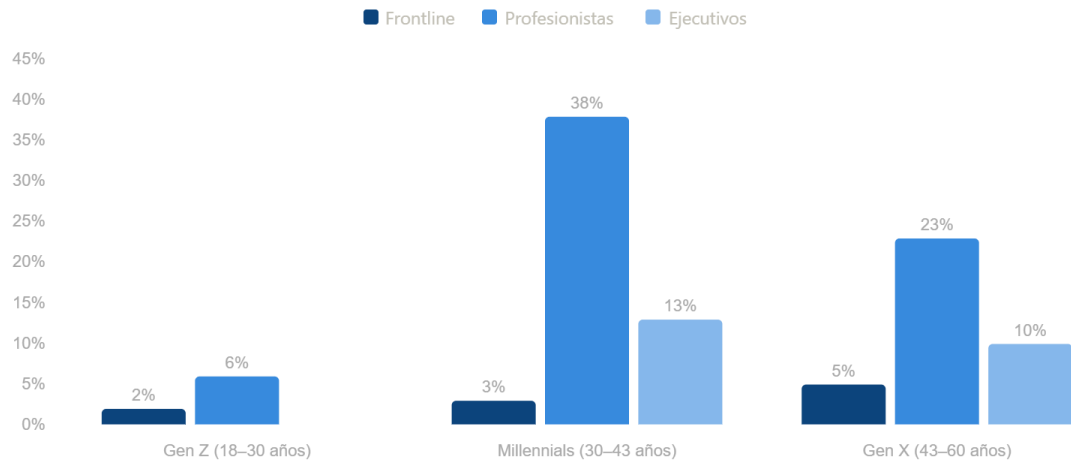
Fuente: Elaboración propia con datos del instrumento de medición.

La concentración del 58% de los participantes en el municipio de Monterrey es congruente con la distribución territorial de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en el Área Metropolitana de Monterrey, dado que este municipio alberga las sedes corporativas y las plantas de mayor escala operativa de los corporativos participantes. La representación complementaria de Guadalupe (14%) y

Apodaca (8%) refleja la expansión industrial hacia los corredores logísticos y manufactureros del oriente metropolitano, donde se concentran parques industriales con presencia de operaciones de manufactura, distribución y cadena de suministro vinculadas al sector. En conjunto, estos tres municipios agrupan el 80% de la muestra, lo que confirma la pertinencia de la delimitación geográfica al AMM como unidad de análisis representativa del fenómeno estudiado.

El perfil jerárquico se estructuró en tres niveles. El nivel de profesionistas concentra la mayor representación con el 54.6% (n = 65), seguido por ejecutivos y directivos con el 37.8% (n = 45). El personal de primera línea representa el 7.6% restante (n = 9). En conjunto, el 92.4% pertenece a los niveles directivo y profesional. La Figura 9 ilustra esta distribución por generación.

Figura 9
Distribución de perfiles jerárquicos por rango generacional



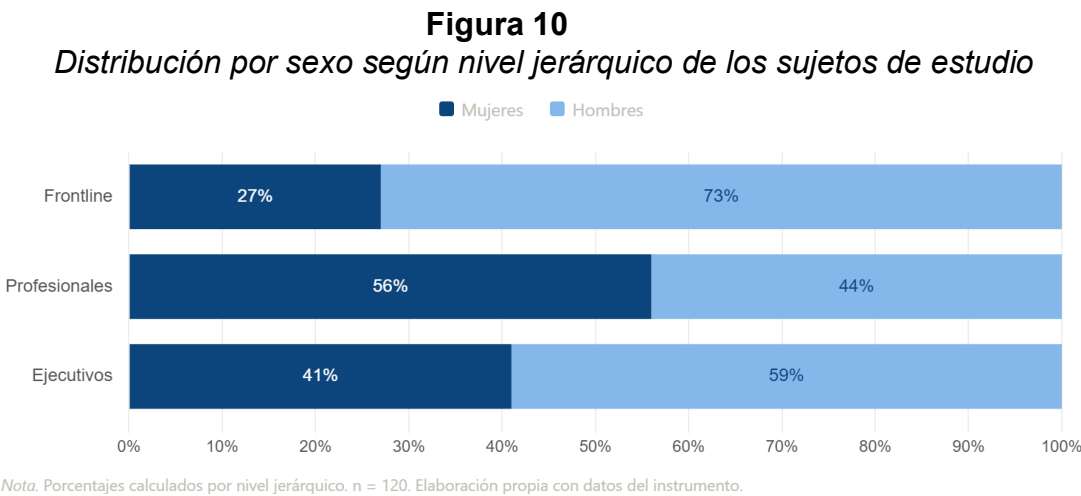
Nota. Porcentajes calculados sobre n = 120. Elaboración propia con datos del instrumento.

Fuente: Elaboración propia con datos del instrumento de medición.

La predominancia de la generación Millennial (54.2% de la muestra total) en los niveles de profesionistas y ejecutivos refleja una transición generacional en la estructura directiva del sector, donde este cohorte caracterizado por mayor familiaridad con entornos digitales y mayor disposición al cambio tecnológico ocupa ya posiciones

de influencia sobre los procesos de transformación digital. La generación X, que concentra el mayor porcentaje de ejecutivos de nivel superior (10% del total), aporta la experiencia estratégica necesaria para la toma de decisiones de alto impacto, aunque enfrenta mayores requerimientos de actualización en competencias digitales (Gartner, 2023). Esta coexistencia intergeneracional en los niveles de decisión sugiere que las iniciativas de transformación digital en las organizaciones analizadas deben contemplar estrategias diferenciadas de gestión del cambio que atiendan tanto la agilidad digital de los perfiles más jóvenes como la autoridad decisional de los perfiles de mayor experiencia.

La distribución por sexo resultó equitativa, con 60 integrantes de cada género (50%). Desde una perspectiva de equidad organizacional, este hallazgo es consistente con las tendencias del sector empresarial mexicano, donde de acuerdo con el INEGI (2023) las mujeres representan el 39.1% de la población ocupada en posiciones directivas. No obstante, la paridad global coexiste con diferencias por nivel jerárquico: los niveles de primera línea y ejecutivo presentan mayor proporción de hombres (73% y 59%), mientras que el nivel de profesionistas registra leve predominancia femenina (56%), congruente con los hallazgos de Catalyst (2023) y el Foro Económico Mundial (2024).



Fuente: Elaboración propia con datos del instrumento de medición.

La paridad global de género observada en la muestra contrasta con la distribución diferenciada por nivel jerárquico, patrón que reproduce la denominada "escalera de cristal" documentada en la literatura sobre equidad organizacional: las mujeres representan el 56% del nivel de profesionistas, pero su participación descende al 41% en el nivel ejecutivo, evidenciando que la brecha de género se acentúa conforme aumenta el nivel de autoridad y visibilidad estratégica (Catalyst, 2023; Foro Económico Mundial, 2024). Esta distribución tiene implicaciones directas para la transformación digital, dado que la literatura señala que la diversidad de género en los equipos directivos se asocia positivamente con mayor capacidad de innovación y con procesos de toma de decisiones más integrales (McKinsey & Company, 2023). En el contexto de esta investigación, la subrepresentación femenina en los niveles ejecutivos puede constituir una variable de contexto organizacional que module la efectividad de las iniciativas de digitalización en las empresas analizadas.

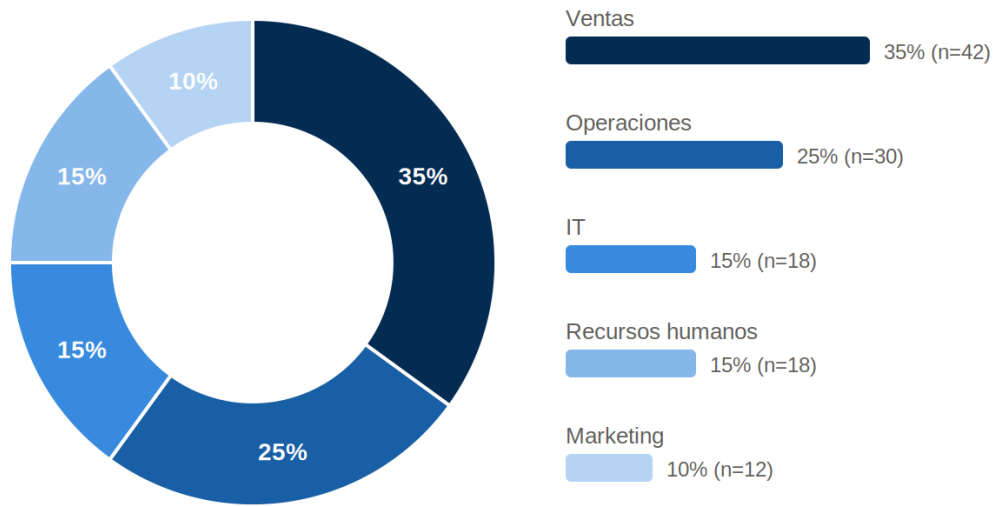
La distribución funcional de los participantes permite valorar la representatividad organizacional de la muestra en términos de los procesos de negocio más directamente implicados en la transformación digital. La Figura 11 presenta la composición de los sujetos de estudio según su área funcional de adscripción dentro de las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en el Área Metropolitana de Monterrey.

Figura 11

Distribución de funciones organizacionales de los sujetos de estudio

Figura 11

Distribución de funciones organizacionales de los sujetos de estudio



Nota. Ventas y operaciones concentran el 60% de los participantes. n = 120. Elaboración propia con datos del instrumento.

Fuente: Elaboración propia con datos del instrumento de medición.

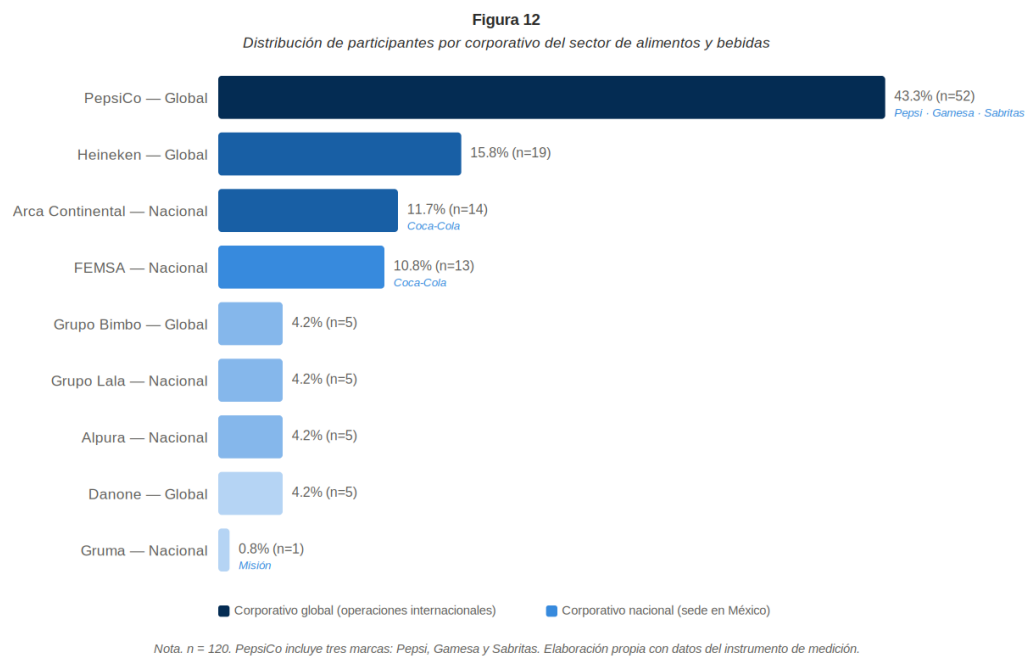
La concentración del 60% de los participantes en las funciones de ventas y operaciones no constituye un sesgo muestral, sino un reflejo estructural de las áreas donde la transformación digital genera mayor impacto operativo y competitivo en el sector de alimentos y bebidas: la digitalización de la fuerza de ventas, la automatización de líneas de producción, la gestión inteligente de inventarios y la optimización de la cadena de suministro son precisamente los procesos que concentran la mayor inversión tecnológica en las organizaciones analizadas (McKinsey & Company, 2025; Chatterjee et al., 2022). La representación del 15% en la función de tecnología de información es metodológicamente relevante, dado que este perfil posee la capacidad técnica para valorar con mayor precisión las variables de infraestructura digital y conocimiento tecnológico del modelo. La inclusión de funciones de recursos humanos (15%) y marketing (10%) enriquece la perspectiva analítica al incorporar dimensiones de gestión del cambio organizacional y orientación al cliente digital, ambas reconocidas en la literatura como factores habilitadores de la

transformación digital en industrias de consumo masivo (Verhoef et al., 2021; Vial, 2024). En conjunto, la distribución funcional observada fortalece la validez de constructo del modelo al capturar percepciones sobre la transformación digital desde múltiples posiciones dentro de la cadena de valor organizacional.

Perfil de la empresa

Las organizaciones participantes son grandes empresas del sector de alimentos y bebidas con más de 251 empleados, conforme al criterio del INEGI (2020). Once corporativos del sector contribuyeron con colaboradores para el presente estudio, cuya distribución se presenta en la Figura 12 y la Tabla 7.

Figura 12
Distribución de participantes por corporativo del sector de alimentos y bebidas



Fuente: Elaboración propia con datos del instrumento de medición.

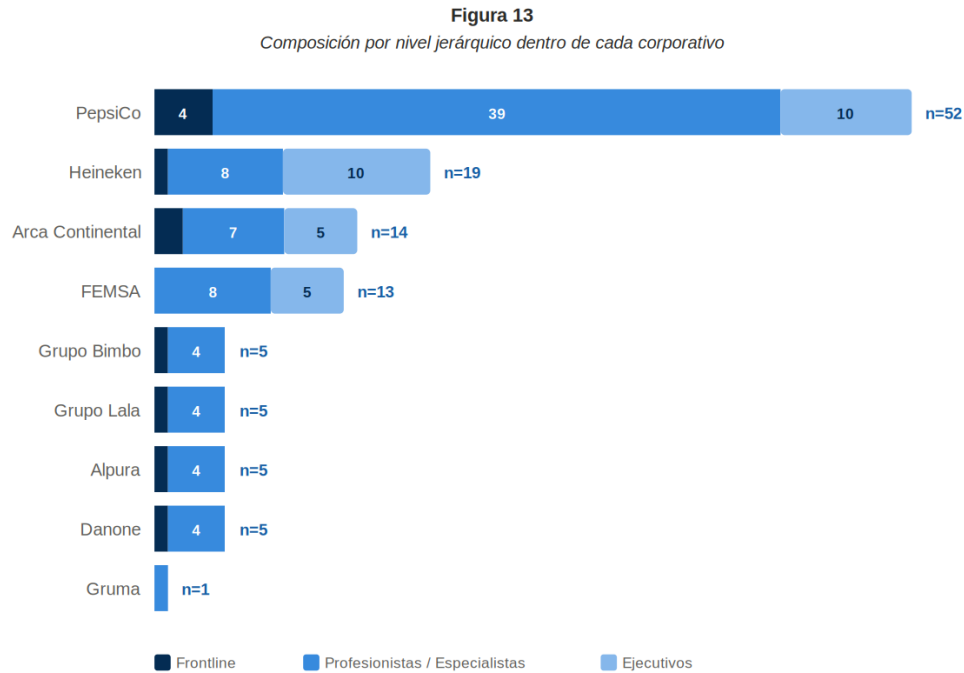
Tabla 7
Perfil de las empresas participantes por corporativo

Corporativo	Marca(s)	Tipo	Subsector	FL	Especialistas	Ejecutivos	Total	%
PepsiCo	Pepsi, Gamesa, Sabritas	Global	Bebidas/Snacks	4	39	10	52	43.3%
Heineken	Heineken	Global	Bebidas	1	8	10	19	15.8%
Arca Continental	Coca-Cola	Nacional	Bebidas	2	7	5	14	11.7%
FEMSA	Coca-Cola	Nacional	Bebidas	0	8	5	13	10.8%
Grupo Bimbo	Bimbo	Global	Alimentos procesados	1	4	0	5	4.2%
Grupo Lala	Lala	Nacional	Lácteos	1	4	0	5	4.2%
Alpura	Alpura	Nacional	Lácteos	1	4	0	5	4.2%
Danone	Danone	Global	Alimentos/Lácteos	1	4	0	5	4.2%
Gruma	Misión	Nacional	Alimentos procesados	0	1	0	1	0.8%
Total				9	79	30	120	100%

Nota. FL = personal de primera línea (Frontline). Global = corporativo con operaciones en más de 10 países. Nacional = corporativo con sede y operaciones principales en México. Elaboración propia con datos del instrumento de medición.

PepsiCo concentra la mayor representación con 52 participantes (43.3%), distribuidos en tres marcas. Le sigue Heineken con 19 participantes (15.8%). Arca Continental y FEMSA —los dos embotelladores de Coca-Cola en el AMM— aportan conjuntamente 27 participantes (22.5%). El 61.7% de los participantes trabaja en corporativos de capital global, lo que implica exposición a estándares internacionales de transformación digital. El 82.5% pertenece al subsector de bebidas, coherente con la estructura productiva histórica de Nuevo León, donde FEMSA y Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma tienen sus orígenes.

Figura 13
Composición por nivel jerárquico dentro de cada corporativo



Nota. Ancho de cada barra proporcional al total de participantes por corporativo. n = 120. Elaboración propia con datos del instrumento.

Fuente: *Nota*. Los valores internos representan el número absoluto de participantes por nivel. El ancho de cada barra es proporcional al total de participantes por corporativo. n = 120. Elaboración propia con datos del instrumento de medición.

- **Estadísticos descriptivos de los constructos**

La Tabla 8 presenta los estadísticos descriptivos de los constructos latentes del modelo con los valores estandarizados obtenidos de SmartPLS.

Tabla 8
Estadísticos descriptivos de los constructos latentes

Variable	Media	Mediana	Desv. estándar	Curtosis	Asimetría
X4 Contexto de negocio (CN)	0.000	-0.003	1.000	-0.437	-0.569
X3 Conocimiento tecnológico (CT)	0.000	-0.035	1.000	-0.623	-0.575
X1 Infraestructura digital (ID)	0.000	0.176	1.000	-0.208	-0.664
X2 Liderazgo digital transformador (LDT)	0.000	-0.050	1.000	-0.806	-0.503

Variable	Media	Mediana	Desv. estándar	Curtosis	Asimetría
Y Transformación digital (TD)	0.000	0.056	1.000	1.037	-1.053
X5 Toma de decisiones (TDT)	0.000	-0.065	1.000	-0.793	-0.453

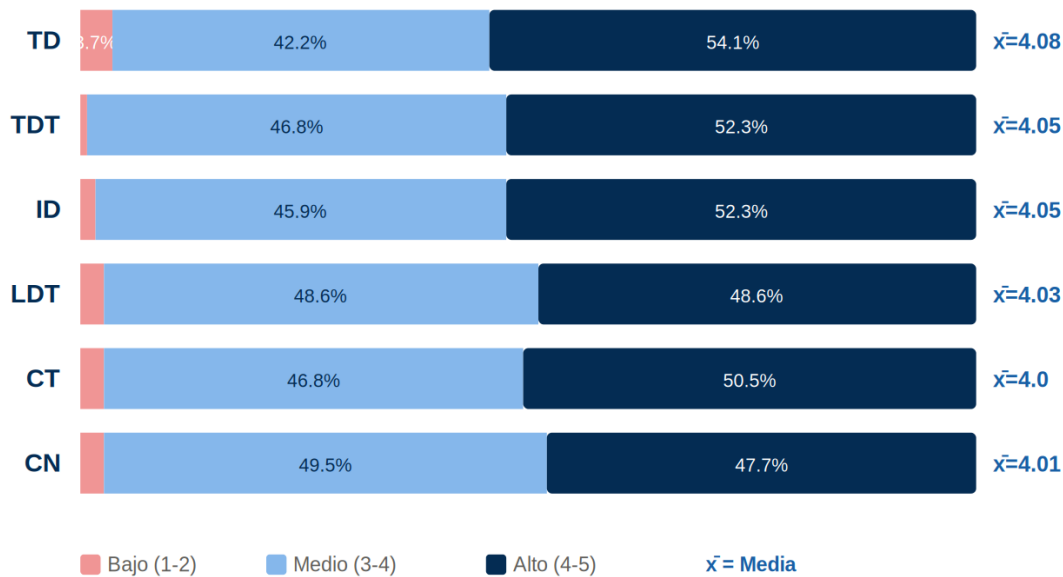
Nota. Los valores de media (0.000) y desviación estándar (1.000) son propios del algoritmo PLS-SEM, que estandariza las puntuaciones de los constructos latentes. Los valores de curtosis y asimetría se mantienen dentro de rangos aceptables dado que PLS-SEM no requiere normalidad multivariada (Hair et al., 2022). Elaboración propia con datos de SmartPLS.

Con la finalidad de contextualizar la distribución en la escala original de medición, la Figura 14 presenta la distribución de respuestas por nivel — bajo (1–2), medio (3–4) y alto (4–5) — junto con la media aritmética en escala Likert de 1 a 5. Las medias oscilan entre 4.00 y 4.08, con desviaciones estándar entre 0.78 y 0.83. La toma de decisiones para la transformación (TDT) registra el menor porcentaje de respuestas bajas (0.9%) y la transformación digital (TD) concentra el mayor porcentaje de respuestas altas (54.1%). Ningún constructo supera el 3.7% en nivel bajo, lo que descarta sesgos de respuesta negativos.

Figura 14

Distribución de respuestas por constructo (escala Likert 1–5)

Figura 14
Distribución de respuestas por constructo (escala Likert 1-5)



Nota. Bajo=1-2, Medio=3-4, Alto=4-5. Escala de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia con datos del instrumento de medición. Nota. Bajo = respuestas 1–2; Medio = 3–4; Alto = 4–5. Escala Likert de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo).

4.2.2. Análisis estadístico mediante Modelamiento de Ecuaciones Estructurales

El modelo de ecuaciones estructurales por mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) permite evaluar simultáneamente si el instrumento mide adecuadamente cada concepto —modelo de medición— y si existe evidencia estadística de que las variables independientes influyen sobre la transformación digital —modelo estructural—. El procedimiento estándar exige validar primero el modelo de medición antes de interpretar el modelo estructural (Anderson & Gerbing, 1988; Hair et al., 2022). El análisis fue implementado con SmartPLS 4 (Ringle, Wende & Becker, 2024).

Se evaluó inicialmente un Modelo I de efectos directos donde las cinco variables independientes —CN, CT, ID, LDT y TDT— actuaron como predictores directos de la

transformación digital (TD). Los hallazgos revelaron patrones de alta interdependencia que fundamentaron una reespecificación hacia un Modelo de Segundo Orden, cuyos resultados se presentan en los apartados subsiguientes.

- **Evaluación del modelo de medición**

La Tabla 9 presenta los indicadores de confiabilidad y validez convergente del Modelo I.

Tabla 9
Confiabilidad y validez convergente del Modelo I

Constructo	Alfa de Cronbach	rho_A	Fiabilidad compuesta	AVE
Contexto de negocio (CN)	0.943	0.945	0.957	0.815
Conocimiento tecnológico (CT)	0.932	0.934	0.952	0.831
Infraestructura digital (ID)	0.920	0.922	0.940	0.759
Liderazgo digital transformador (LDT)	0.910	0.914	0.943	0.847
Transformación digital (TD)	0.959	0.961	0.966	0.778
Toma de decisiones (TDT)	0.900	0.901	0.938	0.834

Nota. Todos los valores de fiabilidad compuesta superan el umbral de 0.70 (Nunnally & Bernstein, 1994). Todos los valores de AVE superan 0.50, confirmando validez convergente (Fornell & Larcker, 1981). Elaboración propia con datos de SmartPLS.

La validez discriminante se evaluó mediante el criterio HTMT. La Tabla 10 presenta los valores que superaron el umbral de 0.90 (Kline, 2016).

Tabla 10
Validez discriminante — criterio HTMT

Relación	HTMT
ID ↔ CN	0.904
LDT ↔ CN	0.929
LDT ↔ CT	0.952
LDT ↔ ID	0.910

Nota. Solo se presentan los valores superiores al umbral de referencia de 0.90. Los valores elevados indican alta correlación conceptual entre constructos, lo que fundamenta metodológicamente la reespecificación hacia un constructo de segundo orden. Elaboración propia con datos de SmartPLS.

El análisis de colinealidad mediante VIF complementó este hallazgo. La Tabla 11 presenta los resultados.

Tabla 11

Análisis de colinealidad estructural — valores VIF del Modelo I

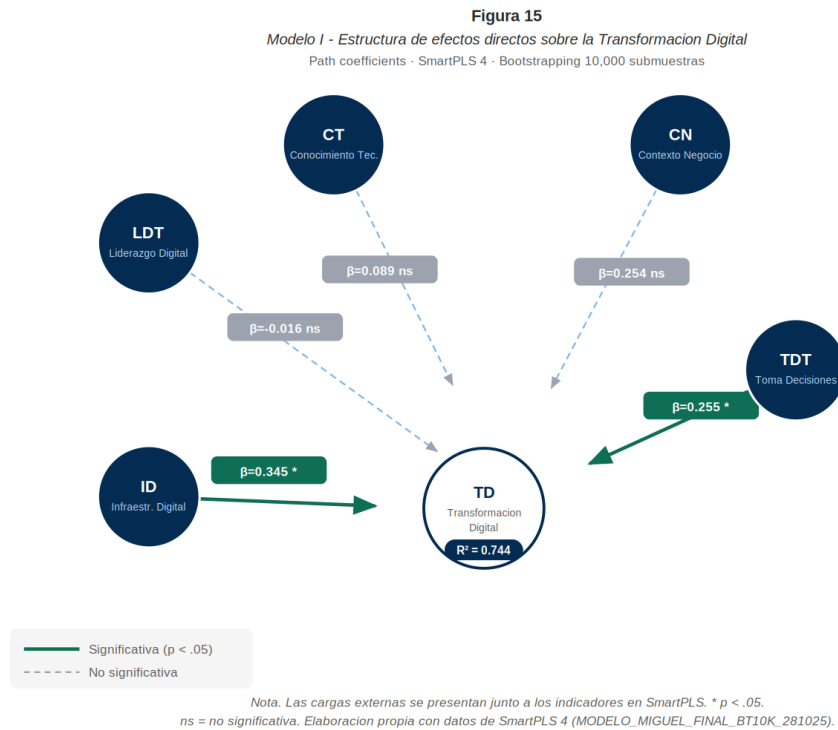
Relación estructural	VIF
CN → TD	5.590
CT → TD	4.980
ID → TD	4.201
LDT → TD	6.387
TDT → TD	3.615

Nota. Valores VIF superiores a 5.0 sugieren colinealidad problemática entre predictores (Hair et al., 2022). Elaboración propia con datos de SmartPLS.

Los valores VIF de LDT (6.387) y CN (5.590) superan el umbral crítico de 5.0, confirmando interdependencia estructural entre predictores. La Figura 15 presenta el path diagram completo del Modelo I.

Figura 15

Modelo I — Estructura de efectos directos sobre la Transformación Digital



Nota. Las cargas externas se presentan junto a los indicadores. Las flechas continuas indican relaciones estadísticamente significativas ($p < .05$); las punteadas indican relaciones no significativas. * $p < .05$. Elaboración propia con datos de SmartPLS 4.

4.2.3. Análisis de sentimientos — componente cualitativo del diseño mixto

Como parte del diseño mixto concurrente descrito en el Capítulo 3, el instrumento de investigación incorporó seis preguntas abiertas —una por cada constructo del modelo teórico— con el propósito de identificar las percepciones, emociones y experiencias subjetivas de los colaboradores frente al proceso de transformación digital dentro de la organización. Los 80 participantes que proporcionaron respuesta a las preguntas abiertas representan el 66.7% de la muestra total ($n = 120$), lo que constituye una base cualitativa suficiente para la triangulación de hallazgos (Creswell & Plano Clark, 2018).

Las respuestas obtenidas fueron analizadas mediante el modelo de emociones básicas de Plutchik (1980), que organiza las emociones humanas en ocho categorías primarias distribuidas en dos dimensiones: activación (alta/baja) y valencia (positiva/negativa). Para la clasificación léxico-emocional se utilizó la versión traducida al español del NRC Emotion Lexicon de Mohammad y Turney (2013), procesada mediante Python (biblioteca `nrclex`), y el protocolo de análisis de contenido de Neuendorf (2017). El análisis se concentró exclusivamente en términos con carga emocional explícita —sustantivos y adjetivos asociados con emociones organizacionales—, excluyendo palabras vacías, conectores y expresiones sin valor semántico emocional.

La codificación y clasificación fueron realizadas por el investigador principal. Como limitación metodológica se reconoce la ausencia de un coeficiente formal de acuerdo inter-codificador (Cohen, 1960), aspecto que se señala como área de mejora para investigaciones futuras. La consistencia interpretativa fue reforzada mediante revisión sistemática con la dirección de tesis, conforme al procedimiento descrito en el Capítulo 3.

Los resultados se representan mediante cuadrantes emocionales basados en los ejes de activación y valencia del modelo de Plutchik (1980). El tamaño tipográfico

y la intensidad cromática de cada término reflejan proporcionalmente su frecuencia relativa dentro del discurso de los participantes. Este componente cualitativo no busca sustituir el análisis cuantitativo principal, sino complementar y triangular los hallazgos obtenidos mediante el modelo PLS-SEM, permitiendo identificar dimensiones emocionales y percepciones subjetivas difícilmente observables mediante escalas Likert tradicionales.

En términos generales, los resultados evidencian una predominancia de emociones positivas en los seis constructos analizados. Sin embargo, también emergen emociones asociadas con ansiedad, presión, exclusión e incertidumbre, lo cual confirma que la transformación digital no constituye únicamente un fenómeno tecnológico, sino también un proceso sociotécnico y emocional dentro de las organizaciones. Investigaciones recientes sostienen que los procesos de digitalización generan simultáneamente expectativas de crecimiento y experiencias de estrés, fatiga y resistencia al cambio cuando las organizaciones no acompañan adecuadamente a los colaboradores durante la transición tecnológica (Abhari, 2025; Bindel Sibassaha et al., 2025).

Variable dependiente Y: Transformación Digital

En la variable dependiente Transformación Digital (Y), los términos "positivo", "mejorar" y "facilitan" presentan la mayor densidad visual dentro del cuadrante asociado con la alegría, reflejando una percepción favorable hacia los procesos de digitalización organizacional. Asimismo, palabras como "oportunidad", "innovación" y "crecimiento" refuerzan la percepción de la transformación digital como un mecanismo generador de valor, eficiencia y evolución organizacional.

Dentro del cuadrante asociado con la confianza predominan términos como "confianza", "apoyo", "seguridad" y "optimismo", lo cual indica que una parte importante de los colaboradores percibe estabilidad y respaldo durante los procesos de transformación tecnológica. Este hallazgo coincide con investigaciones recientes que

señalan que el acompañamiento organizacional y la preparación psicosocial favorecen la aceptación de iniciativas digitales y reducen la resistencia al cambio (Abhari, 2025).

No obstante, en los cuadrantes asociados con tristeza y miedo emergen términos como "nervios", "incertidumbre", "preocupación" y "ansiedad", sugiriendo que el cambio tecnológico genera ansiedad anticipatoria y percepción de riesgo organizacional. Asimismo, términos como "resistencia", "frustración" y "rechazo" aparecen en el cuadrante de ira con menor densidad relativa, lo cual evidencia que las emociones negativas existen pero no dominan la percepción general. Estos resultados son congruentes con los hallazgos cuantitativos del modelo PLS-SEM, que confirman una relación positiva y estadísticamente significativa entre las variables independientes con soporte empírico (ID y TDT) y la transformación digital como variable dependiente.

Figura 16. Cuadrante emocional para la variable Y: Transformación Digital



Nota. El tamaño e intensidad del color de cada término reflejan proporcionalmente su frecuencia relativa en las respuestas de los participantes (n = 80). Elaboración propia a partir de Plutchik (1980) y Mohammad y Turney (2013).

Constructo X1: Infraestructura Digital

En el constructo Infraestructura Digital (X1), los términos "ayuda", "facilita" y "mejora" dominan el cuadrante asociado con la alegría, indicando que los participantes perciben la infraestructura tecnológica como un habilitador operativo relevante para el desempeño de sus actividades. Del mismo modo, palabras como "eficiencia", "agilidad" y "soporte" fortalecen la percepción positiva relacionada con estabilidad tecnológica y respaldo operativo.

En el cuadrante de confianza destacan términos como "seguridad", "estabilidad", "disponibilidad" y "respaldo tecnológico", evidenciando que la infraestructura digital es percibida como un elemento clave para garantizar continuidad operativa. Investigaciones recientes subrayan que las organizaciones con mayor madurez digital y soporte tecnológico tienden a generar mayores niveles de satisfacción y compromiso laboral (Qiao et al., 2024). Este hallazgo es coherente con la aceptación estadística de H1 ($\beta = 0.345$, $p = .029$), que posiciona la infraestructura digital como el predictor de mayor magnitud en el modelo PLS-SEM.

Sin embargo, también emergen términos como "estrés", "caídas", "lentitud" y "limitaciones" en los cuadrantes negativos, reflejando tensiones operativas relacionadas con problemas de disponibilidad y adaptación tecnológica. Asimismo, palabras como "demoras", "molestia" y "frustración" aparecen en el cuadrante de ira, evidenciando que las deficiencias en infraestructura pueden convertirse en fuentes de desgaste organizacional. Investigaciones sobre tecnostrés sostienen que las fallas tecnológicas y la falta de soporte digital incrementan la fricción laboral y disminuyen el bienestar organizacional percibido (Tarafdar et al., 2019; Qiao et al., 2024).

Figura 17. Cuadrante emocional para el constructo Infraestructura Digital (X1)



Nota. El tamaño e intensidad del color de cada término reflejan proporcionalmente su frecuencia relativa en las respuestas de los participantes (n = 80). Elaboración propia a partir de Plutchik (1980) y Mohammad y Turney (2013).

Constructo X2: Liderazgo Digital Transformador

En el constructo Liderazgo Digital Transformador (X2), los términos "capacitación", "acompañamiento" y "apoyo" concentran la mayor densidad emocional positiva, sugiriendo que los colaboradores asocian el liderazgo digital con orientación, desarrollo de habilidades y soporte durante los procesos de cambio tecnológico.

Asimismo, términos como "inspiración" y "guía" refuerzan la percepción de un liderazgo facilitador y cercano.

Dentro del cuadrante asociado con confianza predominan términos como "confianza", "empatía", "transparencia" y "escucha activa", indicando que los participantes valoran positivamente los estilos de liderazgo basados en cercanía organizacional y comunicación abierta. Estudios recientes sostienen que el liderazgo digital influye significativamente en el compromiso organizacional y en la disposición de los empleados para participar en procesos de innovación y cambio tecnológico (Qiao et al., 2024; Bindel Sibassaha et al., 2025).

No obstante, también emergen emociones negativas asociadas con "autoritarismo", "falta de apoyo" e "imposición", indicando que algunos participantes perciben inconsistencias en los estilos de liderazgo y en los mecanismos de comunicación organizacional. Términos como "desinterés", "distancia" y "desconexión" aparecen en los cuadrantes de tristeza y miedo, evidenciando percepciones de lejanía organizacional. Este perfil emocional dual es congruente con el resultado estadístico de H2 (rechazada, $p = .922$), que sugiere que el liderazgo digital, en el contexto específico del sector analizado, opera de manera indirecta a través de otros constructos del modelo, más que como predictor directo de la transformación digital.

Figura 18. Cuadrante emocional para el constructo Liderazgo Digital Transformador (X2)



Nota. El tamaño e intensidad del color de cada término reflejan proporcionalmente su frecuencia relativa en las respuestas de los participantes (n = 80). Elaboración propia a partir de Plutchik (1980) y Mohammad y Turney (2013).

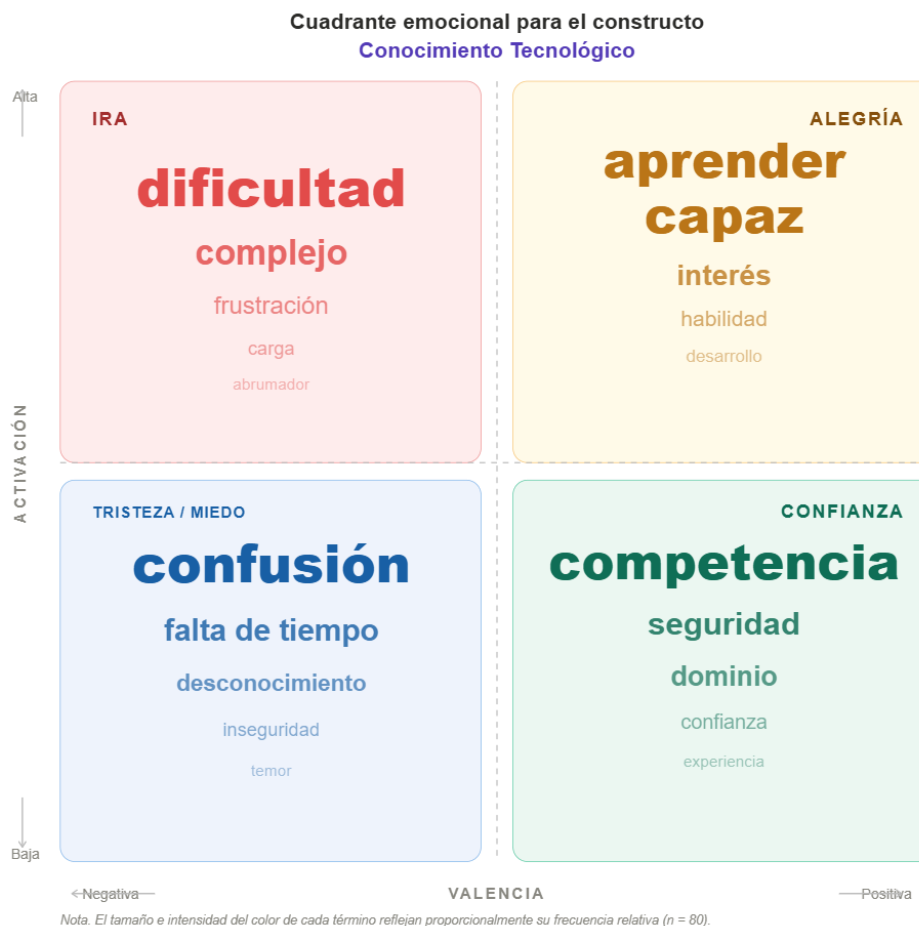
Constructo X3: Conocimiento Tecnológico

El constructo Conocimiento Tecnológico (X3) presenta el perfil emocional más favorable de los seis constructos analizados. Los términos "aprender" y "capaz" dominan ampliamente el cuadrante asociado con alegría, evidenciando una fuerte percepción de autoeficacia tecnológica, disposición al aprendizaje y confianza en las propias capacidades digitales. Asimismo, palabras como "interés", "habilidad" y "desarrollo" fortalecen la percepción de crecimiento profesional y adaptación tecnológica.

En el cuadrante de confianza predominan términos como "competencia", "seguridad", "dominio" y "experiencia", lo cual indica que los colaboradores perciben el conocimiento tecnológico como un activo organizacional consolidado y generador de estabilidad profesional. Investigaciones recientes destacan que el aprendizaje continuo y el fortalecimiento de competencias digitales favorecen conductas innovadoras y aumentan la capacidad de adaptación organizacional (Bindel Sibassaha et al., 2025).

Por otro lado, los cuadrantes negativos presentan una densidad considerablemente menor. Términos como "confusión", "falta de tiempo", "inseguridad" y "temor" aparecen con menor intensidad visual, sugiriendo que, aunque existen retos de aprendizaje y adaptación, estos no representan una barrera dominante. Desde una perspectiva estadística, el rechazo de H3 ($p = .457$) en el Modelo I de efectos directos contrasta con este perfil emocional favorable, lo que sugiere que el conocimiento tecnológico puede ejercer su influencia sobre la transformación digital a través de rutas indirectas o mediadas por otros constructos, más que de manera directa. Este hallazgo representa una contribución teórica relevante que merece atención en investigaciones futuras.

Figura 19. Cuadrante emocional para el constructo Conocimiento Tecnológico (X3)



Nota. El tamaño e intensidad del color de cada término reflejan proporcionalmente su frecuencia relativa en las respuestas de los participantes (n = 80). Elaboración propia a partir de Plutchik (1980) y Mohammad y Turney (2013).

Constructo X4: Contexto de Negocio

En el constructo Contexto de Negocio (X4), los términos "confianza", "futuro", "crecimiento" y "oportunidades" dominan el cuadrante de alegría, reflejando expectativas favorables respecto al impacto estratégico de la transformación digital sobre la organización. Asimismo, el término "innovación" fortalece la percepción de evolución y adaptación empresarial frente a las exigencias del entorno competitivo.

Dentro del cuadrante de confianza predominan términos como "estabilidad", "proyección", "respaldo" y "solidez", evidenciando que los participantes perciben el

contexto organizacional como un entorno con capacidad de crecimiento y sostenibilidad futura. Estudios recientes destacan que la agilidad organizacional y la adaptación digital constituyen factores críticos para enfrentar entornos altamente dinámicos y competitivos (Ciampi et al., 2021).

Sin embargo, en los cuadrantes negativos emergen términos como "preocupación", "incertidumbre", "riesgo" e "inestabilidad", evidenciando la coexistencia de optimismo organizacional con tensiones derivadas de la velocidad del cambio. Palabras como "presión", "competencia" y "sobrecarga" aparecen en el cuadrante de ira, sugiriendo percepción de presión organizacional derivada de los cambios económicos y tecnológicos del entorno. Este perfil de dualidad emocional es congruente con el rechazo estadístico de H4 ($p = .127$), que sugiere que el contexto de negocio ejerce su influencia sobre la transformación digital de manera mediada o condicionada por otros factores organizacionales no capturados en el modelo de efectos directos.

Figura 20. Cuadrante emocional para el constructo Contexto de Negocio (X4)



Nota. El tamaño e intensidad del color de cada término reflejan proporcionalmente su frecuencia relativa en las respuestas de los participantes (n = 80). Elaboración propia a partir de Plutchik (1980) y Mohammad y Turney (2013).

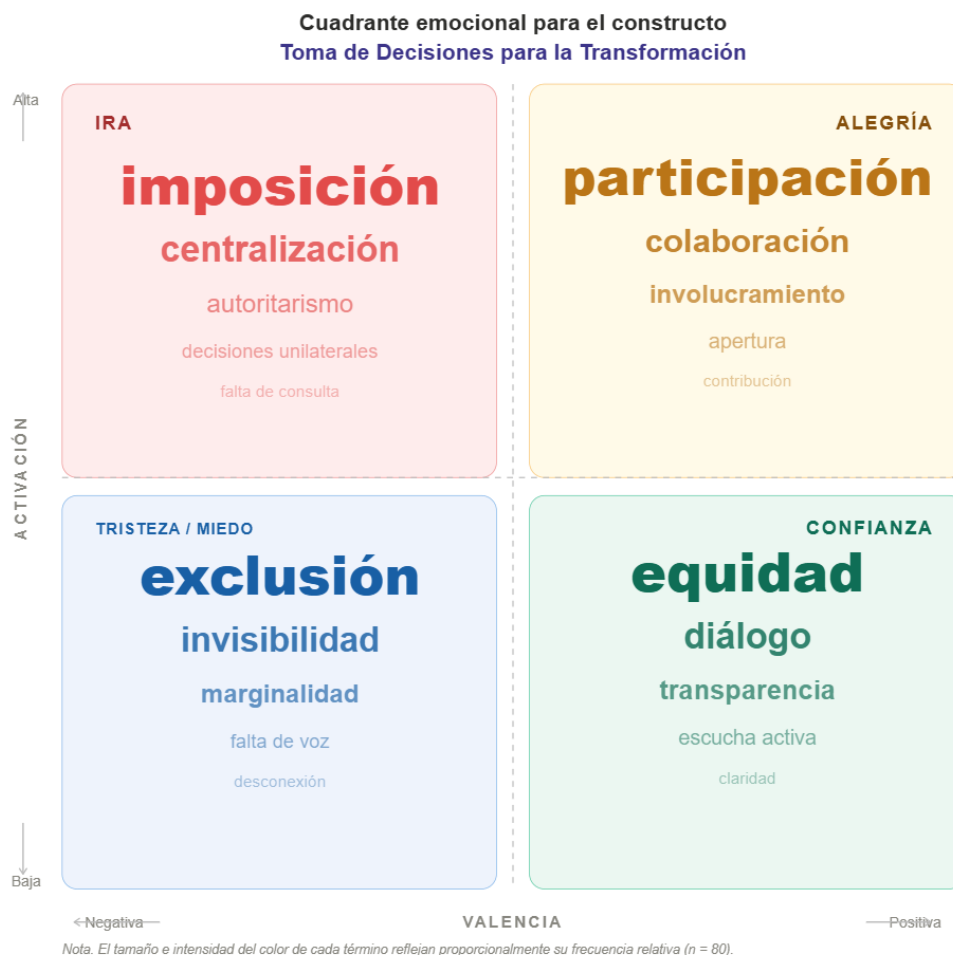
Constructo X5: Toma de Decisiones para la Transformación

En el constructo Toma de Decisiones para la Transformación (X5), los términos "participación", "colaboración" e "involucramiento" dominan el cuadrante asociado con alegría, indicando que una parte importante de los participantes percibe apertura y participación en los procesos de transformación digital. Asimismo, términos como "apertura" y "contribución" refuerzan la percepción positiva relacionada con integración organizacional.

Dentro del cuadrante de confianza destacan términos como "equidad", "diálogo", "transparencia" y "escucha activa", sugiriendo que algunos colaboradores perciben mecanismos participativos y procesos de comunicación relativamente abiertos dentro de la organización.

No obstante, los cuadrantes negativos muestran hallazgos particularmente relevantes. Términos como "exclusión", "invisibilidad", "falta de voz" y "desconexión" aparecen en el cuadrante de tristeza y miedo, revelando percepciones de limitada inclusión en ciertos procesos de decisión organizacional. Asimismo, términos como "imposición", "centralización", "autoritarismo" y "decisiones unilaterales" emergen en el cuadrante de ira, sugiriendo que algunos participantes perciben concentración de decisiones y baja participación. Este hallazgo cualitativo es congruente con la aceptación estadística de H5 ($\beta = 0.255$, $p = .029$), que confirma que la toma de decisiones para la transformación ejerce un efecto directo y significativo sobre la transformación digital. La coexistencia de participación percibida y tensiones de exclusión sugiere que los mecanismos de toma de decisiones son heterogéneos dentro de las organizaciones del sector analizado, lo que representa una implicación práctica prioritaria para los directivos. La literatura reciente coincide en que los procesos de transformación digital requieren mecanismos de participación, comunicación y confianza organizacional para evitar resistencia y desmotivación laboral (Abhari, 2025; Maier et al., 2022).

Figura 21. Cuadrante emocional para el constructo Toma de Decisiones para la Transformación (X5)



Nota. El tamaño e intensidad del color de cada término reflejan proporcionalmente su frecuencia relativa en las respuestas de los participantes (n = 80). Elaboración propia a partir de Plutchik (1980) y Mohammad y Turney (2013).

Triangulación integradora de hallazgos cuantitativos y cualitativos

La Tabla 10 sintetiza los hallazgos del componente cuantitativo (PLS-SEM) y del componente cualitativo (análisis de sentimientos) para cada uno de los constructos del modelo, en congruencia con el diseño mixto concurrente adoptado (Creswell & Plano Clark, 2018). La integración de ambas fuentes de evidencia constituye la triangulación metodológica que fortalece la validez de las conclusiones del estudio.

Tabla 10

Triangulación de hallazgos cuantitativos (PLS-SEM) y cualitativos (análisis de sentimientos)

Constructo	Resultado PLS-SEM	Emoción predominante	Hallazgo cualitativo emergente
Transformación Digital (Y)	Positiva significativa y	Optimismo y ansiedad anticipatoria	La transformación es percibida como positiva, aunque acompañada de incertidumbre emocional
Infraestructura Digital (X1)	Positiva significativa — H1 aceptada ($\beta = 0.345$, $p = .029$) y	Confianza y estrés operativo	La infraestructura facilita el trabajo, pero genera tensión cuando existen limitaciones tecnológicas
Liderazgo Digital Transformador (X2)	No significativa — H2 rechazada ($p = .922$) y	Apoyo acompañamiento	El liderazgo es asociado con capacitación y soporte, aunque con percepciones de lejanía organizacional en algunos colaboradores
Conocimiento Tecnológico (X3)	No significativa — H3 rechazada ($p = .457$) y	Autoeficacia aprendizaje	El conocimiento tecnológico es percibido como un activo organizacional consolidado, con el perfil emocional más favorable del estudio
Contexto de Negocio (X4)	No significativa — H4 rechazada ($p = .127$) e	Confianza incertidumbre	Existe expectativa favorable hacia el futuro, aunque persiste preocupación por la velocidad del cambio
Toma de Decisiones para la Transformación (X5)	Positiva significativa — H5 aceptada ($\beta = 0.255$, $p = .029$) y	Participación exclusión	Se identifican tensiones derivadas de percepciones de inclusión desigual en los procesos de decisión organizacional

Nota. La columna 'Resultado PLS-SEM' incluye el valor de β y p para las hipótesis con soporte estadístico. Los colores de fila corresponden al código cromático de los cuadrantes emocionales. Bootstrapping con 10,000 submuestras, $\alpha = .05$. Elaboración propia con datos de SmartPLS y análisis cualitativo propio.

Discusión integradora del componente cualitativo

En conjunto, el análisis de sentimientos confirma cuatro hallazgos transversales relevantes para la interpretación global del estudio.

En primer lugar, existe una predominancia general de emociones positivas en los seis constructos analizados, lo cual es consistente con las medias obtenidas en las escalas Likert —todas superiores a 3.5— y con los resultados inferenciales del modelo PLS-SEM, en el que los coeficientes de las hipótesis con soporte estadístico presentan dirección positiva.

En segundo lugar, los constructos Infraestructura Digital (X1) y Liderazgo Digital Transformador (X2) presentan la mayor densidad relativa de emociones negativas, sugiriendo que las principales tensiones organizacionales asociadas con la transformación digital no provienen exclusivamente de la tecnología, sino también de la capacidad organizacional para acompañar, comunicar y sostener el cambio. Este hallazgo es relevante para la gestión estratégica del sector, dado que H1 fue la única hipótesis con mayor coeficiente de ruta ($\beta = 0.345$), mientras que H2 fue rechazada estadísticamente.

En tercer lugar, el constructo Conocimiento Tecnológico (X3) evidencia el perfil emocional más favorable del estudio, reflejando altos niveles de autoeficacia digital y disposición al aprendizaje tecnológico entre los colaboradores. Este hallazgo contrasta con el rechazo estadístico de H3 en el modelo de efectos directos ($p = .457$), lo que sugiere que el conocimiento tecnológico opera como una capacidad organizacional habilitadora de carácter sistémico, cuya influencia sobre la transformación digital se ejerce de manera mediada más que directa. Esta discordancia entre el componente cuantitativo y cualitativo constituye un aporte teórico original de esta investigación.

Finalmente, la percepción de exclusión identificada en el constructo Toma de Decisiones para la Transformación (X5) constituye el hallazgo cualitativo más relevante del estudio, al revelar dimensiones emocionales y sociales que difícilmente pueden ser capturadas mediante análisis estadísticos tradicionales. Este resultado, leído en conjunto con la aceptación estadística de H5 ($\beta = 0.255$, $p = .029$), permite concluir que si bien la toma de decisiones para la transformación ejerce un efecto directo y significativo sobre la transformación digital, su potencial organizacional está

condicionado por la calidad de los mecanismos de participación e inclusión que las empresas establezcan durante el proceso de cambio tecnológico.

En consecuencia, los resultados del análisis de sentimientos permiten concluir que la transformación digital en las grandes empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León debe entenderse no solo como un fenómeno tecnológico u operativo, sino como un proceso sociotécnico y emocional que involucra percepciones de confianza, inclusión, aprendizaje, apoyo organizacional y seguridad psicológica. Esta perspectiva enriquece las implicaciones prácticas de la investigación y orienta las recomendaciones hacia una gestión humanista e integral de los procesos de digitalización organizacional.

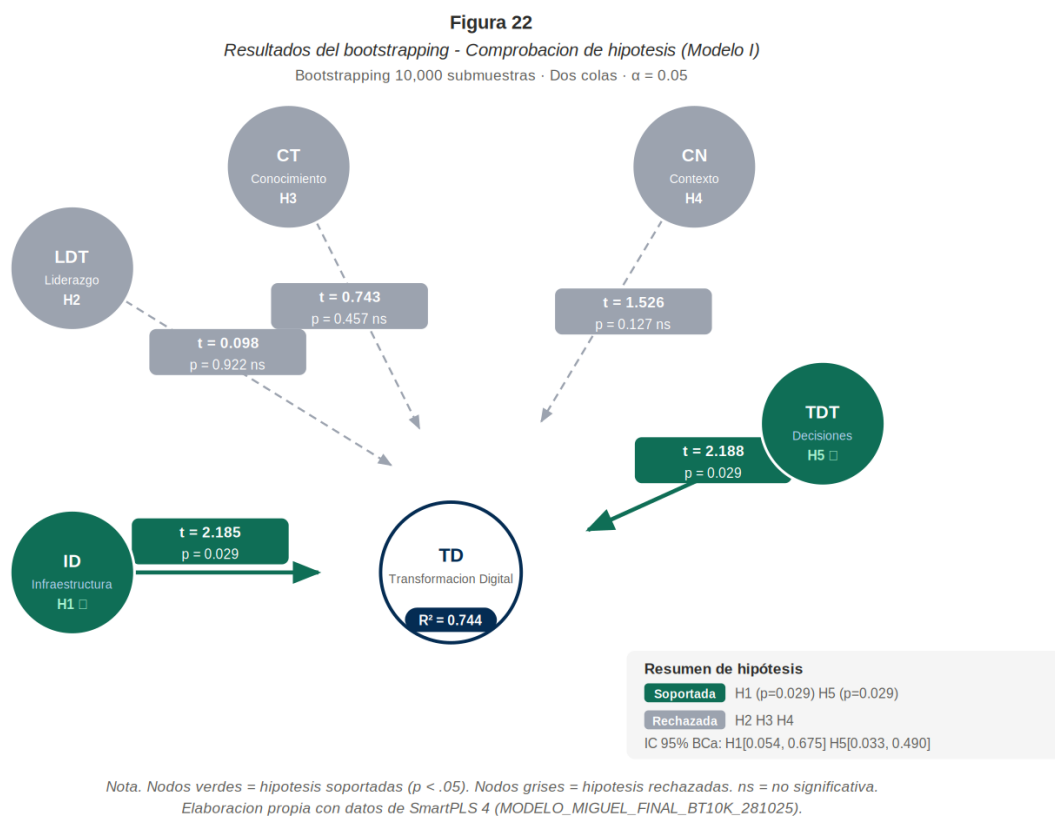
4.3. Comprobación de hipótesis

Modelo I — Efectos directos

El análisis estructural del Modelo I se realizó mediante bootstrapping con 10,000 submuestras y prueba de dos colas. El bootstrapping genera miles de muestras simuladas para estimar con mayor precisión la significancia de cada relación. Se utilizó $\alpha = 0.05$: hipótesis aceptada cuando $p < 0.05$ y $t > 1.96$. La Figura 22 presenta los resultados diferenciando visualmente las hipótesis soportadas de las rechazadas.

Figura 22

Resultados del bootstrapping — Comprobación de hipótesis (Modelo I)



Nota. Las flechas continuas en verde indican hipótesis estadísticamente soportadas ($p < .05$). Las punteadas en gris indican hipótesis rechazadas. Bootstrapping con 10,000 submuestras, dos colas, $\alpha = 0.05$. Elaboración propia con datos de SmartPLS 4.

Tabla 12

Resultados de la comprobación de hipótesis — Modelo I

Hipótesis	Relación	β	t	p	IC 95% BCa	Resultado
H1	ID → TD	0.345	2.185	0.029	[0.054, 0.675]	Soportada ✓
H2	LDT → TD	-0.016	0.098	0.922	[-0.331, 0.300]	No soportada
H3	CT → TD	0.089	0.743	0.457	[-0.178, 0.291]	No soportada
H4	CN → TD	0.254	1.526	0.127	[-0.044, 0.609]	No soportada
H5	TDT → TD	0.255	2.188	0.029	[0.033, 0.490]	Soportada ✓

Nota. β = coeficiente de ruta estandarizado. IC 95% BCa = intervalos de confianza con corrección de sesgo y aceleración. Bootstrapping con 10,000 submuestras, prueba de dos colas, $\alpha = 0.05$. $R^2 = 0.744$. Elaboración propia con datos de SmartPLS (MODELO_MIGUEL_FINAL_BT10K_281025).

Tabla 12b

Tamaño del efecto f^2 de las relaciones del Modelo I

Relación	f ²	Magnitud del efecto
ID → TD	0.174	Moderado
LDT → TD	0.121	Pequeño
CT → TD	0.001	Sin efecto
CN → TD	0.002	Sin efecto
TDT → TD	0.054	Pequeño

Nota. Criterios de Cohen (1988): $f^2 < 0.02$ = sin efecto; $0.02-0.15$ = pequeño; $0.15-0.35$ = moderado; > 0.35 = grande. ID presenta el efecto de mayor magnitud entre los predictores directos del Modelo I. Elaboración propia con datos de SmartPLS.

Interpretación organizacional de los resultados por hipótesis

H1 — Infraestructura Digital → TD ($\beta = 0.345$, $p = 0.029$, Soportada). La hipótesis 1 obtuvo soporte estadístico, confirmando que la infraestructura digital ejerce un efecto directo y significativo sobre la transformación digital. Las grandes empresas que han realizado inversiones sostenidas en tecnología presentan niveles más avanzados de transformación. La infraestructura actúa como condición habilitadora sin la cual los demás procesos no pueden materializarse (Malewska et al., 2025; Du et al., 2022). Para los directivos del sector: la transformación digital no comienza con una estrategia — comienza con una infraestructura.

H2 — Liderazgo Digital Transformador → TD ($\beta = -0.016$, $p = 0.922$, No soportada). La hipótesis 2 no obtuvo soporte estadístico. El liderazgo digital no ejerce efecto directo independiente sobre la transformación. El valor HTMT de 0.952 entre LDT y CT confirma que liderazgo y conocimiento están profundamente imbricados, actuando como capacidades complementarias más que como predictores independientes (Ongena & Morsch, 2024).

H3 — Conocimiento Tecnológico → TD ($\beta = 0.089$, $p = 0.457$, No soportada). La hipótesis 3 no obtuvo soporte estadístico. El conocimiento por sí mismo no es suficiente para generar transformación — se requiere su articulación con decisiones

estratégicas e infraestructura habilitadora. Las organizaciones pueden tener colaboradores altamente capacitados sin que ello se traduzca en transformación real si no existe la arquitectura de decisión que lo haga posible (Cardoso et al., 2023).

H4 — Contexto de Negocio → TD ($\beta = 0.254$, $p = 0.127$, No soportada). La hipótesis 4 no obtuvo soporte estadístico, aunque el coeficiente positivo y el valor p cercano al umbral sugieren tendencia relevante. Las presiones del entorno no generan transformación por sí mismas: son las capacidades internas integradas las que determinan la velocidad del cambio digital (Vial, 2019).

H5 — Toma de Decisiones para la Transformación → TD ($\beta = 0.255$, $p = 0.029$, Soportada). La hipótesis 5 obtuvo soporte estadístico. Los procesos de toma de decisiones orientados a la transformación digital ejercen un efecto directo y significativo. La TDT actúa como mecanismo de conversión entre las capacidades disponibles y los resultados organizacionales observables (Petrykiva & Petrykiva, 2025; Lo et al., 2023).

Síntesis del Modelo I y transición al Modelo de Segundo Orden

El Modelo I alcanzó $R^2 = 0.744$, explicando el 74.4% de la varianza de la transformación digital. La convergencia de tres hallazgos —valores HTMT superiores a 0.90 en cuatro relaciones, valores VIF superiores a 5.0 en dos predictores, y la no significancia de tres hipótesis— señala que las cinco capacidades no operan como factores independientes, sino como dimensiones de un sistema organizacional superior. Este patrón es coherente con la Teoría de Capacidades Dinámicas (Teece et al., 1997), que postula que la ventaja competitiva emerge de la integración sistémica de recursos y competencias. Siguiendo las recomendaciones de Hair et al. (2022), se evaluó un Modelo de Segundo Orden en el que las cinco variables actúan como dimensiones del constructo superior Capacidades Organizacionales Digitales (COD). Esta reespecificación no representa un ajuste post-hoc, sino una reinterpretación teóricamente fundamentada en la evidencia psicométrica del modelo de medición.

Modelo de Segundo Orden — Capacidades Organizacionales Digitales

Tabla 13

Confiabilidad y validez convergente del Modelo de Segundo Orden

Constructo	Alfa de Cronbach	rho_A	Fiabilidad compuesta	AVE
Capacidades organizacionales digitales (COD)	0.969	0.970	0.975	0.886
Transformación digital (TD)	0.959	0.961	0.966	0.778

Nota. COD = Capacidades Organizacionales Digitales. Todos los constructos superan los criterios de confiabilidad (> 0.70) y validez convergente ($AVE > 0.50$). Elaboración propia con datos de SmartPLS.

Tabla 14

Outer loadings, outer weights y colinealidad del constructo de segundo orden

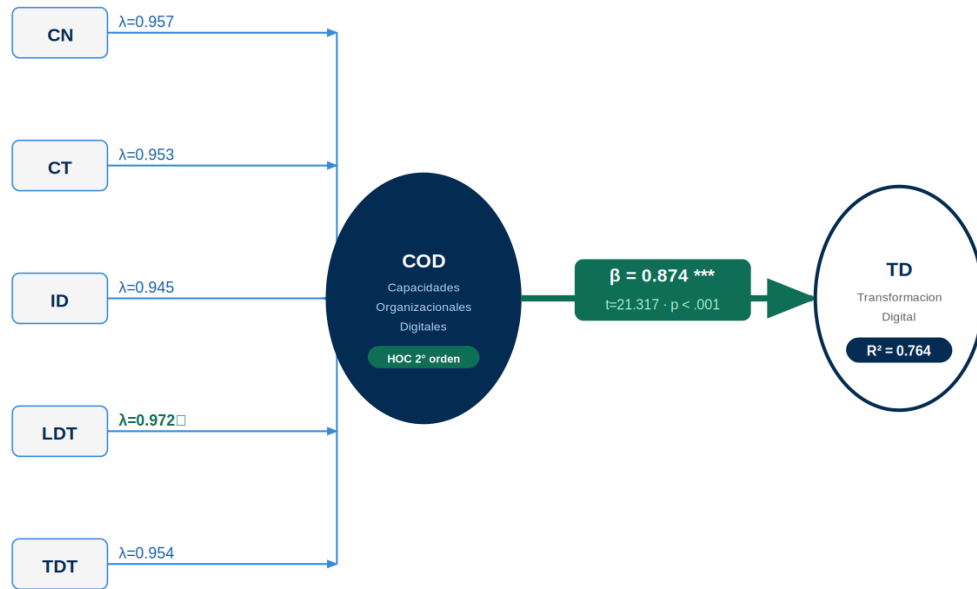
Dimensión	Outer loading	Outer weight	VIF
Contexto de negocio (CN) ← COD	0.957	0.204	4.118
Conocimiento tecnológico (CT) ← COD	0.953	0.203	4.036
Infraestructura digital (ID) ← COD	0.945	0.217	3.822
Liderazgo digital transformador (LDT) ← COD	0.972	0.211	4.386
Toma de decisiones (TDT) ← COD	0.954	0.211	3.915

Nota. Todos los outer loadings superan el umbral de 0.70 confirmando convergencia adecuada. Los pesos equilibrados (0.203–0.217) indican contribuciones complementarias sin dominancia individual. Los VIF se ubican dentro del umbral aceptable (< 5.0), confirmando resolución de la colinealidad respecto al Modelo I. Elaboración propia con datos de SmartPLS.

Figura 23

Modelo de Segundo Orden — Capacidades Organizacionales Digitales → Transformación Digital

Figura 23
Modelo de Segundo Orden - Capacidades Organizacionales Digitales



Indicadores de calidad del modelo:

$R^2=0.764$ $R^2_{adj}=0.761$ $F=3.237$ (efecto grande) $SRMR=0.041$ $Q^2_{predict}=0.724$ $AVE(COD)=0.886$ $CR(COD)=0.975$

*Nota. λ = outer loading. LDT: carga mas alta ($\lambda=0.972$). *** $p < .001$. HOC = Higher Order Construct. Bootstrapping 10,000 submuestras, dos colas. Elaboración propia con datos de SmartPLS 4.*

Nota. λ = outer loading. *** $p < .001$. Las cargas de TD se presentan junto a sus indicadores. HOC = Higher Order Construct. Elaboración propia con datos de SmartPLS 4.

Tabla 15
Resultados del modelo estructural — Modelo de Segundo Orden

Hipótesis	Relación	β	Error estándar	t	p	Resultado
H general	COD $\rightarrow$ TD	0.874	0.041	21.317	< 0.001	Soportada ✓

Nota. β = coeficiente de trayectoria estandarizado. Bootstrapping con 10,000 submuestras, prueba de dos colas, $\alpha = 0.05$. Elaboración propia con datos de SmartPLS.

Tabla 16

Coeficiente de determinación y tamaño del efecto — Modelo de Segundo Orden

Panel A. Coeficiente de determinación		
Variable endógena	R ²	R ² ajustada
Transformación digital (TD)	0.764	0.761
Panel B. Tamaño del efecto		
Relación estructural	f ²	Interpretación
COD → TD	3.237	Grande

Nota. Criterios de Cohen (1988): f² < 0.02 = sin efecto; 0.02–0.15 = pequeño; 0.15–0.35 = moderado; > 0.35 = grande. Elaboración propia con datos de SmartPLS.

Tabla 17

Índices de ajuste global del Modelo de Segundo Orden

Índice	Valor
SRMR	0.041
d_ULS	0.873
d_G	1.281
NFI	0.842

Nota. El valor SRMR < 0.08 indica ajuste adecuado del modelo estructural (Henseler et al., 2015). Mejora respecto al Modelo I (SRMR = 0.050). Elaboración propia con datos de SmartPLS.

Tabla 18

Relevancia predictiva — PLSpredict del Modelo de Segundo Orden

Indicador de TD	Q ² predict
TD_Cambio integral	0.421
TD_Estrategia LP	0.603
TD_Inversión sistemas y tecnología	0.618
TD_Mejora sistemas eficiencia	0.641
TD_Mentalidad innovación continua	0.637
TD_Mentalidad innovación	0.629
TD_Rediseño modelo negocio	0.536

Indicador de TD	Q ² predict
TD_Oportunidad estratégica	0.557
TD (constructo)	0.724

Nota. RMSE = 0.521; MAE = 0.341. Todos los valores de Q²predict son positivos, confirmando relevancia predictiva (Hair et al., 2019). El valor del constructo TD = 0.724 supera al del Modelo I (0.696). Elaboración propia con datos de SmartPLS.

Tabla 19
Comparación predictiva entre PLS-SEM y modelos benchmark

Comparación	PLS Loss	Benchmark Loss	Diferencia	t	p
PLS-SEM vs. promedio de indicadores (IA)	0.388	0.901	-0.513	5.103	< 0.001
PLS-SEM vs. modelo lineal (LM)	0.388	0.552	-0.164	4.874	< 0.001

Nota. Una diferencia negativa indica menor error de predicción en PLS-SEM que en el benchmark. Ambas comparaciones son estadísticamente significativas. Elaboración propia con datos de SmartPLS.

Tabla 20
Comparación entre el Modelo I y el Modelo de Segundo Orden

Indicador	Modelo I	Modelo de Segundo Orden
Variables independientes	5 predictores directos	1 HOC (5 dimensiones)
Hipótesis soportadas	2 de 5 (40%)	1 de 1 (100%)
VIF máximo	6.387	4.386
Coherencia conceptual	Fragmentada	Integrada
R ² de TD	0.744	0.764
SRMR	0.050	0.041
f ² (máximo)	0.174 — efecto moderado	3.237 — efecto grande
Q ² predict (constructo TD)	0.696	0.724

Indicador	Modelo I	Modelo de Segundo Orden
Interpretación teórica	Variables aisladas	Capacidades sistémicas integradas

Nota. HOC = Higher Order Construct; TD = Transformación Digital. El Modelo de Segundo Orden es superior al Modelo I en todos los indicadores evaluados. Elaboración propia.

La comparación confirma que el Modelo de Segundo Orden supera al Modelo I en todas las dimensiones de calidad metodológica. El constructo COD — que articula infraestructura tecnológica, liderazgo digital, conocimiento organizacional, contexto estratégico y capacidad de toma de decisiones — constituye el determinante central de la transformación digital, con un efecto de magnitud excepcional ($\beta = 0.874$, $f^2 = 3.237$) y relevancia predictiva superior ($Q^2_{\text{predict}} = 0.724$).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este capítulo presenta las conclusiones derivadas del análisis empírico desarrollado en los capítulos anteriores. Se inicia con el cumplimiento de los objetivos metodológicos planteados en el Capítulo 1 y con la respuesta a la pregunta central de investigación. A continuación, se expone una síntesis de los resultados y su discusión en relación con la literatura revisada en el Capítulo 2, incluyendo las implicaciones teóricas del hallazgo central de la investigación. Posteriormente se presentan las implicaciones prácticas para las organizaciones, las empresas del sector y la sociedad en general. El capítulo cierra con las limitaciones del estudio y las recomendaciones para investigaciones futuras.

- **Cumplimiento de objetivos de la investigación**

Esta investigación tuvo como propósito identificar qué factores determinan que una empresa grande del sector de alimentos y bebidas en el Área Metropolitana de Monterrey logre avanzar en su transformación digital. El Capítulo 1 presentó como punto de partida una realidad concreta: aunque Nuevo León concentra algunos de los corporativos alimentarios más importantes de México FEMSA, Arca Continental, Sigma Alimentos, Heineken México, Gruma y cuenta con un ecosistema de innovación en expansión, persisten brechas estructurales que frenan una adopción digital plena. La resistencia al cambio organizacional, la escasa alineación entre estrategia y tecnología, la limitada preparación digital del talento y la baja madurez en el uso estratégico de datos fueron identificados como los principales obstáculos. A partir de ese diagnóstico, se planteó la pregunta central de la investigación: ¿cuáles son los factores clave que inciden en la transformación digital de las grandes empresas del sector alimentos y bebidas?

Para responderla, se construyó un modelo teórico fundamentado en la Teoría de Capacidades Dinámicas de Teece et al. (1997) y en el Marco de Capacidades de Transformación Digital de Warner y Wäger (2019), que integró cinco factores organizacionales como variables explicativas: la infraestructura digital (ID), el liderazgo

digital transformador (LDT), el conocimiento tecnológico (CT), el contexto de negocio (CN) y la toma de decisiones para la transformación (TDT). El nivel de transformación digital de las organizaciones fue la variable a explicar.

Todos los objetivos metodológicos formulados al inicio de la investigación se cumplieron en su totalidad. Se revisaron los antecedentes del problema y el estado del arte de la literatura sobre transformación digital. Se diseñó y validó un instrumento de medición con base en escalas internacionales, adaptado al contexto del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León, con indicadores de confiabilidad entre 0.860 y 0.910 en alfa de Cronbach. Se determinó la población objetivo y se aplicó el instrumento a 120 colaboradores de nueve corporativos del sector, con representación en tres niveles jerárquicos: ejecutivos, profesionales y frontline. Se realizó el análisis estadístico mediante el modelo de ecuaciones estructurales PLS-SEM con SmartPLS 4, complementado con un análisis cualitativo de sentimientos sustentado en la teoría emocional de Plutchik (1980), todo ello dentro de un diseño mixto concurrente conforme a Creswell y Plano Clark (2018). Finalmente, se comprobaron las hipótesis y se interpretaron los resultados en función del marco teórico establecido.

La pregunta central de investigación fue respondida. La evidencia empírica obtenida demuestra que la transformación digital en las grandes empresas del sector no depende de un factor aislado, sino de la forma en que varias capacidades organizacionales operan de manera coordinada. Dos de las cinco variables analizadas —la infraestructura tecnológica y la toma de decisiones— mostraron un efecto directo y estadísticamente comprobado sobre el nivel de transformación digital. Las otras tres —liderazgo, conocimiento tecnológico y contexto de negocio— no generaron un efecto directo e independiente, pero demostraron ser parte esencial de un sistema integrado de capacidades que, en conjunto, explica el 76.4% de los avances en transformación digital observados en las organizaciones analizadas. Este hallazgo constituye la aportación central de la investigación y se desarrolla con detalle en los apartados siguientes.

- **Síntesis, discusión de resultados e implicaciones teóricas**

El primer hallazgo relevante de esta investigación es que la transformación digital en las grandes empresas de alimentos y bebidas en Nuevo León no se explica como la suma de capacidades individuales, sino como el resultado de su interacción sistémica. Esta conclusión conecta directamente con el diagnóstico presentado en el Capítulo 1, donde se identificó que los obstáculos para la digitalización no son de naturaleza tecnológica exclusivamente, sino organizacional: la desalineación entre estrategia y tecnología, la brecha de conocimiento digital y la ineficacia en la toma de decisiones son causas que no actúan por separado, sino que se refuerzan mutuamente. Los resultados empíricos confirman esta lectura y añaden una dimensión que la literatura previa no había documentado de forma explícita en el contexto latinoamericano: cuando estas capacidades se desarrollan de forma articulada, su efecto conjunto sobre la transformación supera con amplitud el de cualquier factor por sí solo.

La infraestructura digital fue el factor con mayor efecto directo y comprobado sobre la transformación digital de las organizaciones analizadas. Este resultado confirma lo planteado en el Capítulo 1, donde la infraestructura digital inadecuada fue identificada como la primera causa de la no transformación digital. En términos concretos, significa que las empresas que cuentan con sistemas integrados, plataformas de datos robustas, conectividad confiable y herramientas digitales operativas están estructuralmente mejor posicionadas para avanzar en su digitalización, independientemente de su tamaño o acceso a capital. El hallazgo es especialmente significativo porque aplica incluso a grandes corporativos globales como PepsiCo, Heineken, Grupo Bimbo y Danone, que representan el 61.7% de la muestra: incluso en organizaciones con recursos internacionales, la infraestructura tecnológica sigue siendo el predictor directo de mayor magnitud. Este resultado es congruente con los planteamientos de Malewska et al. (2025) y Du et al. (2022), y refuerza la conceptualización de la infraestructura digital no como un gasto operativo

sino como una capacidad estratégica habilitadora, en línea con la Teoría de Recursos y Capacidades de Barney (1991).

La toma de decisiones para la transformación fue la segunda capacidad con efecto directo y estadísticamente comprobado. Las organizaciones que cuentan con mecanismos claros para decidir cuándo adoptar tecnología, qué iniciativas priorizar y cómo involucrar a las distintas áreas en ese proceso avanzan más rápido y con mayor cohesión interna en su transformación digital. Este resultado valida los planteamientos del Capítulo 2 que conceptualizan la toma de decisiones como la capacidad que convierte recursos tecnológicos en resultados organizacionales, y es congruente con Petrykiva y Petrykiva (2025) y Lo et al. (2023). El análisis cualitativo de sentimientos aportó un matiz que los datos numéricos no podían revelar: la palabra 'participación' apareció cuatro veces en el cuadrante de alegría, mientras que 'exclusión' apareció dos veces en el de tristeza. Esta tensión indica que el efecto positivo de la toma de decisiones sobre la transformación coexiste con percepciones de exclusión del proceso decisorio en una parte de los colaboradores, lo que en la práctica frena la velocidad del cambio desde adentro de la organización.

Las tres capacidades que no mostraron efecto directo e independiente — liderazgo digital, conocimiento tecnológico y contexto de negocio— aportan, sin embargo, elementos fundamentales para comprender el fenómeno. En el caso del liderazgo, su ausencia de efecto directo no indica irrelevancia: el liderazgo digital transformador presentó la carga factorial más alta dentro del modelo integrado ($\lambda = 0.972$), lo que indica que su rol principal es el de articular e integrar las demás capacidades de la organización. El liderazgo actúa como tejido conectivo del sistema y no como predictor independiente, lo que refina los planteamientos de Bass y Riggio (2006) y Ongena y Morsch (2024), que lo habían tratado como factor directo. En las grandes organizaciones estudiadas, el liderazgo importa, pero importa como integrador sistémico.

En cuanto al conocimiento tecnológico, el análisis cualitativo ofrece la explicación más reveladora de los resultados. Las palabras 'aprender' y 'capaz' registraron cada una siete ocurrencias en el cuadrante de alegría, el perfil emocional más positivo de todos los constructos analizados. Esto indica que el conocimiento digital ya forma parte de las competencias asumidas en las organizaciones estudiadas. El desafío ya no es que los colaboradores no sepan o no quieran aprender —esa barrera ha sido superada—, sino que las organizaciones aún no han construido los mecanismos para convertir ese conocimiento individual en transformación colectiva. Esta triangulación representa la aportación metodológica más novedosa del diseño mixto adoptado y conecta directamente con la tercera causa identificada en el Capítulo 1: el conocimiento tecnológico insuficiente no opera como barrera de actitud, sino como barrera de arquitectura organizacional (Cardoso et al., 2023).

El contexto de negocio presentó un coeficiente positivo cercano al umbral de significancia, con una carga factorial de 0.957 dentro del modelo integrado, lo que confirma que las presiones del entorno competitivo y tecnológico forman parte del sistema de capacidades. El análisis de sentimientos reveló que la palabra 'preocupación' apareció simultáneamente en los cuadrantes de miedo y tristeza, lo que refleja una incertidumbre latente ante la velocidad del cambio externo. Este resultado es congruente con Vial (2019), quien señala que el entorno empuja pero no transforma por sí solo: son las capacidades internas integradas las que determinan si la organización responde o se rezaga. Desde el Capítulo 1, la desalineación con el contexto de negocio fue identificada como una de las cinco causas de la no transformación; los resultados empíricos confirman que esa desalineación existe y que su solución no está en monitorear mejor el entorno, sino en desarrollar las capacidades internas para responderle con agilidad.

El hallazgo central de la investigación es que la transformación digital en las grandes empresas de alimentos y bebidas de Nuevo León opera como un fenómeno sistémico. El constructo Capacidades Organizacionales Digitales (COD), que integra las cinco variables de forma simultánea, explicó el 76.4% de los avances en

transformación digital con un poder estadístico extraordinariamente robusto ($\beta = 0.874$, $t = 21.317$, $p < 0.001$, $f^2 = 3.237$). Ninguna capacidad por separado alcanzó ese nivel. Este resultado demuestra que la hipótesis general planteada en el Capítulo 1 —que las cinco variables tienen un efecto positivo y significativo sobre la transformación digital— se valida, aunque no en la forma de efectos directos individuales, sino en la forma de un sistema integrado cuyo efecto conjunto supera la suma de sus partes. Esta distinción es la aportación teórica más precisa de la investigación y fortalece los postulados de la Teoría de Capacidades Dinámicas (Teece et al., 1997), que sostiene que las organizaciones generan valor competitivo cuando coordinan sus capacidades de forma estratégica y complementaria.

En términos de aportación al conocimiento, esta investigación contribuye con evidencia empírica original sobre transformación digital en un sector industrial tradicional de una economía emergente latinoamericana, contexto sistemáticamente subrepresentado en la literatura revisada en el Capítulo 2. La integración metodológica entre PLS-SEM y el análisis cualitativo de sentimientos permitió capturar tanto las relaciones estructurales entre variables como las percepciones y disposiciones emocionales de los colaboradores frente al proceso de digitalización, enriqueciendo la comprensión del fenómeno más allá de lo que cualquier método aislado hubiera permitido.

- **Implicaciones prácticas para las organizaciones**

Los resultados de esta investigación tienen consecuencias concretas para tres grupos de actores: las organizaciones y sus directivos, los colaboradores en todos los niveles jerárquicos, y los organismos empresariales, instituciones educativas y el sector público.

Para las organizaciones y sus directivos, la primera implicación es que la tecnología es el punto de partida y no el punto de llegada. Invertir en infraestructura tecnológica —sistemas integrados, plataformas de datos, conectividad— no es una

decisión operativa; es la decisión estratégica de mayor impacto directo sobre la capacidad de transformación. Esta conclusión aplica con especial fuerza a corporativos como Arca Continental, FEMSA, Lala, Alpura y Gruma, donde los datos de la muestra reflejaron niveles ejecutivos limitados: en esas organizaciones, la infraestructura es la palanca de mayor retorno inmediato. La segunda implicación es que la velocidad de la transformación digital no está determinada por la tecnología disponible, sino por la calidad de los procesos mediante los cuales la organización decide cuándo, cómo y quién lidera su adopción. Las empresas que institucionalizan mecanismos participativos de gobernanza digital —comités transversales de innovación, espacios de decisión con representación de distintas áreas y niveles— avanzan con mayor adhesión interna y menor resistencia al cambio. La tercera implicación es de orden estratégico: la transformación digital no puede gestionarse como una colección de proyectos tecnológicos aislados. El diagnóstico correcto no es identificar en qué área se falla, sino evaluar qué tan integradas y alineadas están todas las capacidades digitales de la organización como sistema. Un diagnóstico basado en el constructo COD, y no en variables individuales, es el punto de partida adecuado.

Para los colaboradores en todos los niveles, los hallazgos evidencian que el conocimiento digital ya es un activo asumido en las organizaciones estudiadas. La barrera no está en la disposición ni en la capacidad de los empleados para aprender y adaptarse: ambas fueron las más positivas de todos los constructos analizados. El reto es organizacional: las empresas necesitan crear estructuras, procesos y espacios que conviertan ese conocimiento individual en acción colectiva. Esto representa una oportunidad para que los colaboradores —especialmente los de nivel operativo y profesional, que constituyen el 93% de la muestra— participen activamente en los procesos de decisión digital, en lugar de ser receptores pasivos de iniciativas diseñadas exclusivamente desde la alta dirección.

Para los organismos empresariales, las instituciones de educación superior y el sector público, la evidencia generada ofrece un argumento técnico para reorientar las estrategias de apoyo a la transformación digital en el sector industrial. Los programas

de digitalización que se concentran únicamente en acceso a tecnología o en capacitación técnica aislada producen resultados parciales, porque la transformación digital es un fenómeno sistémico que requiere atención simultánea a la infraestructura, el liderazgo, el conocimiento, el contexto y los procesos de decisión. Las instituciones como CAINTRA, el Gobierno del Estado de Nuevo León y las universidades regionales pueden utilizar el modelo COD desarrollado en esta investigación como herramienta diagnóstica para diseñar apoyos más precisos y de mayor impacto para las empresas del sector, contribuyendo al fortalecimiento de la competitividad industrial de la región y a la generación de empleo formal de mayor valor agregado.

- **Limitaciones de la investigación**

Las limitaciones del presente estudio corresponden a aspectos propios del alcance y del diseño metodológico adoptado. Su reconocimiento delimita con precisión el alcance de las inferencias posibles y orienta el diseño de futuras investigaciones, sin que ello afecte la validez interna de los resultados obtenidos.

La primera limitación es de carácter temporal y corresponde al diseño transversal de la investigación. Los datos se recolectaron en un momento único y definido, lo que permitió identificar relaciones estructurales entre las variables, pero impide establecer inferencias sobre la dirección causal en el tiempo o sobre la evolución de las capacidades organizacionales digitales conforme las empresas maduran en su proceso de transformación. La fotografía es nítida, pero no es una película.

La segunda limitación es de alcance muestral. El estudio se concentró en grandes empresas del sector alimentos y bebidas en el Área Metropolitana de Monterrey, lo que permitió analizar organizaciones con un nivel relativamente avanzado de madurez digital y acceso a recursos. Los hallazgos son representativos para ese perfil específico de empresa, pero no pueden trasladarse directamente a

organizaciones medianas o pequeñas, a otros sectores económicos o a regiones con condiciones distintas de infraestructura y mercado. Esta delimitación fue pertinente para los objetivos del estudio y su reconocimiento no resta valor a los resultados: los acota con precisión.

La tercera limitación corresponde al componente cualitativo del análisis de sentimientos. Dado el tamaño del corpus —entre 20 y 22 respuestas por constructo— y la ausencia de un coeficiente de acuerdo intercodificador formal, los hallazgos cualitativos se interpretan exclusivamente como evidencia complementaria que enriquece la comprensión de los resultados estadísticos, y no como conclusiones con capacidad de generalización independiente

- **Recomendaciones para investigaciones futuras**

A partir de los resultados y de las limitaciones identificadas, se formulan cuatro líneas de investigación que podrían ampliar y fortalecer el conocimiento generado por este estudio.

La primera recomendación es replicar el modelo en empresas medianas del sector —con entre 50 y 250 colaboradores— con el objetivo de analizar si el constructo COD mantiene su comportamiento sistémico en organizaciones con menor escala operativa, estructuras directivas más compactas y diferentes niveles de acceso a recursos tecnológicos. Es probable que los factores que determinan la transformación digital en una empresa mediana difieran en magnitud o en orden de prioridad respecto a los encontrados en las grandes corporaciones estudiadas en esta investigación.

La segunda recomendación es incorporar variables moderadoras al modelo, tales como la cultura organizacional, la madurez digital preexistente, la presión regulatoria del sector o el acceso a financiamiento para proyectos de innovación. Estas variables permitirían explicar, entre otras cosas, por qué el contexto de negocio exhibió

un coeficiente positivo cercano al umbral de significancia sin alcanzarlo, lo que sugiere la presencia de efectos condicionados que el presente diseño no capturó.

La tercera recomendación es desarrollar estudios longitudinales que permitan observar cómo evolucionan las capacidades organizacionales digitales a lo largo del tiempo y analizar si el efecto sistémico del constructo COD se fortalece conforme las organizaciones avanzan en su madurez tecnológica y organizacional. Este tipo de diseño superaría la principal limitación metodológica de la presente investigación y ofrecería evidencia sobre las trayectorias y los ritmos de transformación.

La cuarta recomendación surge directamente de los propios hallazgos. Dado que la toma de decisiones para la transformación mostró alta carga factorial dentro del constructo COD y que el análisis de sentimientos evidenció tensión entre participación y exclusión en ese proceso, sería valioso explorar si esta variable opera como mediadora entre el liderazgo digital y el conocimiento tecnológico, por un lado, y el nivel de transformación digital, por el otro. Los valores de correlación entre constructos detectados en esta investigación sustentan esa hipótesis. Confirmarla permitiría diseñar intervenciones organizacionales más precisas: en lugar de intentar mejorar todas las capacidades simultáneamente, las empresas podrían fortalecer primero sus mecanismos de decisión como catalizador del sistema completo.

Finalmente, ampliar el análisis a otros sectores industriales y a otras regiones de América Latina contribuiría a construir un cuerpo de evidencia más robusto sobre los factores que determinan la transformación digital en economías emergentes, donde las condiciones de mercado, acceso a tecnología y cultura organizacional presentan características propias que la literatura generada principalmente en contextos europeos y asiáticos no captura con suficiente precisión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdullah, S. I., Ch, A. A., Ahmad, J., & Jeon, G. (2020). Causality relationship between influential factors of E-commerce. *IEEE Access*, 8, vol(num), 188839–188849. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3029199>

Abbu, H., Mugge, P., & Gudergan, S. (2022). The role of digital leadership in driving digital business strategy. *International Journal of Information Management*, 62, vol(num), 102434-pp. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102434>

Aguilar, V. M. (2018). Las tecnologías de información y comunicación y su impacto en la transformación digital de las empresas. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 31(3), 82–98.

Akter, S., Dwivedi, Y. K., Sajib, S., Biswas, K., Bandara, R. J., & Michael, K. (2022). Algorithmic bias in data-driven innovation in the age of AI. *Information Systems Frontiers*, 24(3), 853–877. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10252-8>

Alnuaimi, S., El-Haddadeh, R., & Ali, M. A. Y. (2022). Digital teaching leadership (DTL) impact on organisational agility and digital transformation. *International Journal of Information Management Data Insights*, 2(1), 100062-pp. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2022.100062>

Alos-Simo, L., Veres-Ferrer, F., & Cantó-Llorca, J. (2017). Transformational leadership, corporate social responsibility, and innovation. *Journal of Business Ethics*, 142(4), 693–707.

Araujo, M. S. L. de, Santos, G. dos, & Loures, E. de F. R. (2021). Digital leadership in organizations in the process of digital transformation: A conceptual and integrative proposal. *International Journal of Business and Management*, 16(10), 1. vol(num), pp-pp. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v16n10p1>

Ardolino, M., Rapaccini, M., Sacconi, N., Gaiardelli, P., Crespi, G., & Ruggeri, C. (2018). The role of digital technologies for the service transformation of industrial companies. *International Journal of Production Research*, 56(1-2), 577–594.

Baber, W. W., Ojala, A., & Martinez, R. I. (2019). Contextual factors of business model innovation: A relational perspective. *Journal of Business Research*, 102, vol(num), 137–152.

Barney, J. B., & Hesterly, W. S. (2020). *Strategic management and competitive advantage: Concepts and cases* (7th ed.). Pearson.

Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1994). *Improving organizational effectiveness through transformational leadership*. Sage Publications.

Bellantuono, N., Nuzzi, A., Pontrandolfo, P., & Scozzi, B. (2021). Digital transformation and supply chain performance in the era of Industry 4.0: A structured literature review. *Sustainability*, 13(14), 7629. <https://doi.org/10.3390/su13147629>

Bikse, V., Lusena-Ezera, I., Rivza, B., & Rozentale, M. (2021). The transformation of digital competence in the context of the COVID-19 pandemic. *Sustainability*, 13(14), 7954. <https://doi.org/10.3390/su13147954>

Bresciani, S., Huarng, K.-H., Malhotra, A., & Ferraris, A. (2021). Digital transformation as a springboard for product, process and business model innovation. *Journal of Business Research*, 128, 204–210. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.02.003>

Cardoso, L., Breia, G., de Sousa, P. B., & Dominginhos, P. (2023). Digital knowledge management, digital culture and competitiveness of the digital SME.

Knowledge Management Research & Practice, 21(4), 606–619.
<https://doi.org/10.1080/14778238.2023.2201314>

Chatterjee, S., Chaudhuri, R., Vrontis, D., & Galati, A. (2022). Digital transformation using industry 4.0 technology by food and beverage companies in post COVID-19 period: From DCV and IDT perspective. *European Journal of Innovation Management*. <https://doi.org/10.1108/ejim-07-2022-0374>

Chen, Y., Thecs, J., & Wang, Y. (2021). Digital transformation and sustainable business models. *Journal of Business Research*, 125, 223–233.

Diener, F., & Spacek, P. (2021). Digital transformation in banking: A managerial perspective on barriers and drivers. *Journal of Business Research*, 137, 220–235.

Duan, Y., Yang, M., Liu, Y., & Chin, T. (2023). Digital transformation, knowledge management and radical innovation in knowledge-intensive service firms: A configurational perspective. *Journal of Knowledge Management*, 27(10), 2735–2754.
<https://doi.org/10.1108/JKM-12-2022-0943>

Feroz, A. K., Zo, H., & Chiravuri, A. (2021). Digital transformation and environmental sustainability: A review and research agenda. *Sustainability*, 13(3), 1530. <https://doi.org/10.3390/su13031530>

García-Zamora, V., González-Zabala, M. P., & Sánchez-García, M. (2022). A conceptual model for digital transformation in industrial SMEs. *Journal of Business Research*, 149, 424–436.

Gong, C., & Ribière, V. (2021). Developing a unified definition of digital transformation. *Technovation*, 102, 102217.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102217>

Guinan, P. J., Parise, S., & Langowitz, N. (2019). Creating an innovative digital project team: Levers to enable digital transformation. *Business Horizons*, 62(6), 717–727.

Guo, H., & Xu, H. (2021). Digital transformation and operational performance: The role of supply chain resilience. *International Journal of Production Research*, 59(16), 5022–5037.

Guzmán-Ortiz, C., et al. (2020). Digital transformation and individual job performance. *Journal of Organizational Change Management*, 33(2), 241–256.

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Sage Publications.

Halim, D., Ahmad, N. B., & Omar, A. R. (2023). A systematic literature review on the enablers and barriers of digital transformation in SMEs. *Procedia Computer Science*, 217, 1445–1454.

Hanandeh, A., Altaher, A. M., Halim, M., Rezk, W., Mahfoudh, N., Hammouri, Q., & Darawsheh, S. R. (2023). The effects of digital transformation, digital leadership, and entrepreneurial motivation on business decision making and business process performance: Evidence from Greater Amman Municipality. *International Journal of Data and Network Science*, 7(2), 575–582. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2023.3.014>

Heavin, C., & Power, D. J. (2018). Supporting the digital transformation of SMEs: The role of decision support systems. *Journal of Decision Systems*, 27(sup1), 139–147.

Henderikx, M., & Stoffers, J. (2022). An exploratory literature study into digital transformation and leadership: Toward future-proof middle managers. *Sustainability*, 14(2), 687. <https://doi.org/10.3390/su14020687>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación* (6^a ed.). McGraw-Hill.

Huseyinov, A., & Okocha, M. (2022). Digital transformation and banking: Analyzing customer decision-making through causal machine learning. *Journal of Financial Services Marketing*, 27(4), 312–325.

Istrefi-Jahja, G., & Zeqiri, J. (2021). The impact of digital transformation on digital marketing in a developing country: The case of Montenegro. *International Journal of Electronic Marketing and Retailing*, 12(4), 365–384.

Jafari-Sadeghi, V., Garcia-Perez, A., Candelo, E., & Couturier, J. (2021). Exploring the impact of digital transformation on technology entrepreneurship and technological market expansion: The role of technology readiness, exploration and exploitation. *Journal of Business Research*, 124, 100–111.

Jedynak, M., Czakon, W., Kuzniarska, A., & Mania, K. (2021). Digital transformation of organizations: What do we know and where to go next? *Journal of Organizational Change Management*, 34(4), 715–734. <https://doi.org/10.1108/JOCM-11-2020-0342>

Ketokivi, M., & Wagner, J. (2022). Causal inference from observational data in management research. *Journal of Management*, 48(8), 2099–2111.

Khan, S. (2020). The role of leadership in digital transformation. *Journal of Business Research*, 114, 251–259.

Kim, M., Lee, C.-W., & Lee, D. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Sustainability*, 13(1), 38. <https://doi.org/10.3390/su13010038>

Klein, M. (2020). Leadership characteristics in the era of digital transformation. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(1), 883–902. <https://doi.org/10.15295/bmij.v8i1.1441>

Ko, K., Seo, Y., & Jung, S. U. (2021). The effects of digital transformation on firm performance. *Journal of Business Research*, 135, 1–9.

Lasio, V., Gómez, C., Rosso, P., & Sánchez, R. (2024). The role of entrepreneurial orientation and socioemotional wealth in the digital transformation of family firms. *Journal of Family Business Management*. <https://doi.org/10.1108/JFBM-06-2023-0105>

Li, L., & Han, Y. (2024). Digitalization, knowledge absorption capability, external knowledge search and exploratory innovation in advanced manufacturing firms. *Technological Forecasting and Social Change*, 200, 123188. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123188>

Liu, J., Jin, X., & Kong, D. (2024). The real effects of digital transformation: Evidence from corporate groups. *Pacific-Basin Finance Journal*, 83, 102220. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2023.102220>

Liu, Y., Li, T., & Liu, A. (2022). Digital transformation and urban resilience: Evidence from China. *Sustainable Cities and Society*, 85, 104067. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104067>

Mahmood, F., Khan, A. Z., & Lee, Y. (2019). Digital transformation and organizational change: A conceptual framework. *Journal of Organizational Change Management*, 32(1), 1–20.

Malik, P. K., Singh, R., Gehlot, A., Akram, S. V., & Das, P. K. (2021). A review on the role of artificial intelligence and machine learning in digital transformation. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 12(8), 8565–8581.

Marino-Romero, J. A., Palos-Sanchez, P. R., & Velicia-Martin, F. (2023). Improving KIBS performance using digital transformation: Study based on the theory of resources and capabilities. *Journal of Service Theory and Practice*, 33(2), 169–197. <https://doi.org/10.1108/JSTP-04-2022-0095>

Matsunaga, D. (2021). Navigating uncertainty in digital transformation: A communication and uncertainty management theory perspective. *International Journal of Business Communication*, 58(3), 400–418.

Mićić, L. (2017). Digital transformation and its influence on GDP. *Economics*, 5(2), 135–147. <https://doi.org/10.1515/eoik-2017-0027>

Mira Romo, V., & Melo, J. (2024). Digital transformation as a driver of competitive advantage. *Journal of Business Research*, 172, 114407. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114407>

Morales-Martínez, M., & Hernández-Cruz, J. R. (2022). Factores que influyen en la transformación digital de las pymes del sector servicios. *Contaduría y Administración*, 67(3).

Mukesh, D. (2022). Digital transformation and business model innovation: A fuzzy-set qualitative comparative analysis. *Journal of Business Research*, 143, 1–11.

Orbik, Z., & Zozul'aková, V. (2019). Corporate social responsibility and digital transformation: The case of the banking industry. *Sustainability*, 11(18), 4967. <https://doi.org/10.3390/su11184967>

Pandey, N., Nayal, P., & Rathore, A. S. (2023). Digital leadership and IT innovation in business organizations: The role of cross-functional team coordination and dynamic capabilities framework. *European Journal of Innovation Management*, 26(7), 173–193. <https://doi.org/10.1108/ejim-11-2021-0570>

Porfírio, J. A., Carrilho, T., Felício, J. A., & Jardim, J. (2021). Leadership characteristics and digital transformation. *Journal of Business Research*, 124, 610–619. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.058>

Priyono, A., Moin, A., & Putri, V. N. A. O. (2020). Identifying digital transformation paths in the business model of SMEs during the COVID-19 pandemic. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 104. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040104>

Rabinovich, E., Kalmanovich, C., & R. (2020). A model of digital transformation in education. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 16(2), 25–35.

Ren, G., Hu, S., & Tan, J. (2022). Digital transformation and productivity: The moderating role of decision-making effectiveness. *Journal of Business Research*, 151, 426–437.

Salas-Guerra, L. (2021). Technological knowledge and digital economic activity: Evidence from Brazilian regions. *Economics of Innovation and New Technology*, 30(6), 613–630.

Saryatmo, S. A., & Sukhotu, V. (2021). The influence of digital transformation on business process management. *Procedia Computer Science*, 197, 529–536.

Saul, C., & Gebauer, H. (2018). Overcoming challenges in digital transformation: A decision support guide. *Journal of Decision Systems*, 27(sup1), 213–221.

Schoonenboom, J. (2022). The "what", "how", and "why" of integration in mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 16(1), 3–18.

Schiuma, G., Schettini, E., & Santarsiero, F. (2021). How wise companies drive digital transformation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2), 122. <https://doi.org/10.3390/joitmc7020122>

Shin, S. J., Lee, J. Y., & Lee, H. (2023). The effect of digital leadership on organizational performance: The mediating roles of digital culture and employees' digital capabilities. *Sustainability*, 15(3), 2092. <https://doi.org/10.3390/su15032092>

Singh, A., Klärner, P., & Hess, T. (2022). How do chief digital officers orchestrate digital transformation? *Long Range Planning*, 55(2), 102127. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2021.102127>

Sow, M., & Aborbie, S. (2018). The impact of leadership on digital transformation. *Business and Economic Research*, 8(3), 139. <https://doi.org/10.5296/ber.v8i3.13368>

Steiber, A., & Alänge, S. (2020). A corporate framework for the digitalization of products and services: The case of GE and Siemens. *Journal of Business Research*, 110, 433–444.

Sun, Z., & Sun, J. (2009). Context-aware mobile business services based on business process management. *IEEE Transactions on Services Computing*, 2(4), 312–324.

Ta, V. A., & Lin, C.-Y. (2023). Exploring the determinants of digital transformation adoption for SMEs in an emerging economy. *Sustainability*, 15(9), 7093. <https://doi.org/10.3390/su15097093>

Talukder, M. (2023). The role of digital knowledge in the growth of the digital economy. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01362-7>

Tekic, Z., & Koroteev, D. (2019). From digital transformation to digital business model: A strategic typology. *Journal of Management Information Systems*, 36(4), 1028–1056.

Teng, X., Wu, Z., & Yang, F. (2022). Research on the relationship between digital transformation and performance of SMEs. *Sustainability*, 14(10), 6012. <https://doi.org/10.3390/su14106012>

Trenerry, B., Chng, S., Wang, Y., Suhaila, Z. S., Lim, S. S., & Lu, H. Y. (2021). Preparing workplaces for digital transformation: An integrative review and framework of multi-level factors. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.620766>

Türk, M. (2022). Leaders of digital transformation. En *Digital transformation and society* (pp. 53–71). Emerald Publishing Limited.

Valenzuela Reino, F., & Chávez Pérez, J. L. (2024). Liderazgo digital y transformación digital en las empresas de Guayaquil. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 11(1), 108–117.

Veldhoven, Z. J. van, & Vanthienen, J. (2019). Digital transformation: A systematic literature review. *Proceedings of the 27th European Conference on Information Systems (ECIS)*.

Veldhoven, Z. J. van, & Vanthienen, J. (2021). A multi-level interaction perspective on digital transformation. *Information and Management*, 58(8), 103526. <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103526>

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>

Vitsentzatou, E., Tsoulfas, G., & Mihiotis, A. (2022). The digital transformation of the marketing mix in the food and beverage service supply chain: A grey DEMATEL approach. *Sustainability*, 14(22), 15228. <https://doi.org/10.3390/su142215228>

Vogelsang, K., Liere-Netheler, K., & Packmohr, S. (2018). Decision making in digital transformation: A literature review and research agenda. *Proceedings of the 26th European Conference on Information Systems (ECIS)*.

Wang, S., Ghadge, A., & Aktas, E. (2024). Digital transformation in food supply chains: An implementation framework. *Supply Chain Management: An International Journal*. <https://doi.org/10.1108/scm-09-2023-0463>

Wang, Y., & Xia, W. (2024). How does digital transformation create value? A mixed methods study. *Business Process Management Journal*, 30(2), 481–504. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-06-2023-0414>

Wassila, B. (2022). Digital literacy skills for the workplace of the future. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 18(1), 1–15. <https://doi.org/10.4018/ijicte.294723>

Yang, P., Hao, X., Wang, L., Zhang, S., & Yang, L. (2023). Moving toward sustainable development: The influence of digital transformation on corporate ESG performance. *Kybernetes*, 53(6), 1979–2003. <https://doi.org/10.1108/k-03-2023-0521>

Yu, J., & Moon, S. (2021). The effects of digital strategic orientation on organizational performance. *Sustainability*, 13(11), 6097. <https://doi.org/10.3390/su13116097>

Zhang, W., Chu, J., Zhang, T., & Wang, Y. (2023). Identifying the factors influencing enterprise digital transformation intention: An empirical study based on net effects and joint effects. *Business Process Management Journal*, 29(7), 2107–2128. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-03-2023-0174>

Zhu, K., Dong, S., Xu, S. X., & Kraemer, K. L. (2006). Innovation diffusion in global contexts: Determinants of post-adoption digital transformation of European companies. *European Journal of Information Systems*, 15(6), 601–616. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000650>

Zulu, S., & Khosrowshahi, F. (2021). Leadership for digital transformation in the construction industry: A taxonomy of leadership styles. *Journal of Information Technology in Construction*, 26, 390–408.

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de Medición

El presente instrumento forma parte del estudio titulado Factores clave que inciden en la transformación digital de las grandes empresas de alimentos y bebidas en Nuevo León. Su propósito es medir los constructos relacionados con la transformación digital a partir de las percepciones de colaboradores, mandos medios y directivos.

Las respuestas se obtendrán mediante una escala tipo Likert de cinco puntos. Asimismo, se incluye una pregunta abierta al final de cada sección con la finalidad de complementar la información cuantitativa mediante percepciones y experiencias de los participantes.

Escala de respuesta

1	2	3	4	5
Nada de acuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo

Nota. Seleccione con una X la opción que mejor represente su percepción. No existen respuestas correctas o incorrectas. Todas las respuestas son confidenciales y serán utilizadas exclusivamente con fines académicos.

I. Transformación Digital (TD)

Ítem	Afirmación	1	2	3	4	5
1	Mi empresa ve la transformación digital como una oportunidad estratégica para mejorar la competitividad.	☐	☐	☐	☐	☐
2	La transformación digital implica un cambio integral más allá de la adopción de nuevas tecnologías.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Mi empresa ha rediseñado su modelo de negocio como parte de la transformación digital.	☐	☐	☐	☐	☐
4	La mentalidad digital impulsa la innovación continua.	☐	☐	☐	☐	☐
5	La transformación digital ha mejorado los sistemas internos y la eficiencia operativa.	☐	☐	☐	☐	☐
6	Mi empresa invierte en tecnologías digitales alineadas con su estrategia de crecimiento.	☐	☐	☐	☐	☐

Pregunta abierta:

¿Cómo te sientes respecto a los cambios y la transformación digital que se están implementando en tu empresa? Describe con tus propias palabras las emociones, pensamientos y percepciones que estos cambios te generan.

II. Infraestructura Digital (ID)

Ítem	Afirmación	1	2	3	4	5
1	Nuestra empresa ha invertido en tecnologías digitales para mejorar la eficiencia operativa.	☐	☐	☐	☐	☐
2	La infraestructura digital es esencial para mantener la competitividad.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Los sistemas de gestión de datos facilitan la toma de decisiones estratégicas.	☐	☐	☐	☐	☐
4	Las tecnologías digitales han mejorado la productividad.	☐	☐	☐	☐	☐
5	La infraestructura digital es una inversión estratégica, no un gasto.	☐	☐	☐	☐	☐
6	La adopción de tecnologías facilita la adaptación al mercado.	☐	☐	☐	☐	☐
7	La infraestructura digital promueve la colaboración interna.	☐	☐	☐	☐	☐
8	Es un factor clave para la transformación digital de la empresa.	☐	☐	☐	☐	☐

Pregunta abierta:

¿Qué emociones y pensamientos te genera el uso de la infraestructura digital de tu empresa? Describe experiencias positivas, negativas o cualquier percepción que tengas sobre las herramientas, sistemas y tecnologías que utilizas en tu trabajo diario.

Anexo 1. Instrumento de Medición (Continuación)

III. Liderazgo Digital Transformador (LDT)

Ítem	Afirmación	1	2	3	4	5
1	Los líderes inspiran la adopción de nuevas tecnologías.	☐	☐	☐	☐	☐
2	Promueven la capacitación continua en herramientas digitales.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Guían cambios ágiles ante demandas tecnológicas.	☐	☐	☐	☐	☐
4	Facilitan la adopción de nuevas tecnologías en toda la organización.	☐	☐	☐	☐	☐
5	Integran la transformación digital como prioridad estratégica.	☐	☐	☐	☐	☐
6	Fomentan una cultura digital colaborativa.	☐	☐	☐	☐	☐
7	El liderazgo transformador ha impulsado el progreso digital de la empresa.	☐	☐	☐	☐	☐

Pregunta abierta:

¿Cómo percibes el liderazgo de tu empresa en relación con la transformación digital? Describe las emociones, experiencias y niveles de apoyo o frustración que has vivido respecto a las decisiones, comunicación y guía de los líderes.

IV. Conocimiento Tecnológico (CT)

Ítem	Afirmación	1	2	3	4	5
1	La empresa cuenta con habilidades digitales para adoptar nuevas tecnologías.	☐	☐	☐	☐	☐
2	Los empleados poseen la formación tecnológica necesaria.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Se proporcionan recursos digitales para competir en el mercado.	☐	☐	☐	☐	☐
4	El conocimiento tecnológico es clave para la ventaja competitiva.	☐	☐	☐	☐	☐
5	La interacción tecnológica entre departamentos impulsa la transformación.	☐	☐	☐	☐	☐
6	Existe un entorno propicio para experimentar sin temor al fracaso.	☐	☐	☐	☐	☐

Ítem	Afirmación	1	2	3	4	5
7	El conocimiento tecnológico ha mejorado el rendimiento general.	☐	☐	☐	☐	☐

Pregunta abierta:

¿Cómo te sientes respecto a tu capacidad para adaptarte y aprender nuevas tecnologías en tu trabajo? Describe tus emociones, experiencias de aprendizaje y cualquier sensación de confianza, orgullo, ansiedad o motivación que hayas experimentado.

V. Contexto de Negocio (CN)

Ítem	Afirmación	1	2	3	4	5
1	La empresa adapta continuamente sus procesos al contexto de negocio actual.	☐	☐	☐	☐	☐
2	Los directivos comprenden las funciones operativas clave para la digitalización.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Las operaciones se ajustan para mejorar eficiencia y competitividad.	☐	☐	☐	☐	☐
4	La digitalización se impulsa con base en el conocimiento operativo.	☐	☐	☐	☐	☐
5	Los líderes identifican cambios del entorno que afectan la digitalización.	☐	☐	☐	☐	☐
6	La gestión de procesos se adapta rápidamente a nuevas tecnologías.	☐	☐	☐	☐	☐
7	La empresa evoluciona digitalmente según su contexto de negocio.	☐	☐	☐	☐	☐

Pregunta abierta:

¿Qué emociones y percepciones te genera la forma en que tu empresa se está adaptando al entorno digital actual? Describe sentimientos de confianza, motivación, preocupación u otras emociones que hayas experimentado respecto a las decisiones y visión de futuro de tu empresa.

Anexo 1. Instrumento de Medición (Continuación)

VI. Toma de Decisiones para la Transformación (TDT)

Ítem	Afirmación	1	2	3	4	5
1	Las decisiones se basan en datos y evidencia.	☐	☐	☐	☐	☐
2	Existe un enfoque estratégico en la toma de decisiones digitales.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Las decisiones clave son colaborativas entre distintas áreas.	☐	☐	☐	☐	☐
4	Se fomenta la innovación y el cambio tecnológico constante.	☐	☐	☐	☐	☐
5	Las decisiones involucran equipos multidisciplinarios.	☐	☐	☐	☐	☐
6	Las decisiones buscan mantener la competitividad digital.	☐	☐	☐	☐	☐
7	Se alinean los objetivos de negocio con las innovaciones tecnológicas.	☐	☐	☐	☐	☐
8	Los datos guían las decisiones de transformación digital.	☐	☐	☐	☐	☐

Pregunta abierta:

¿Cómo percibes tu participación y la forma en que se toman las decisiones sobre la transformación digital en tu empresa? Describe las emociones, experiencias positivas o negativas que has vivido, como inclusión, frustración, confianza, satisfacción u optimismo.

VII. Datos Generales del Participante

Género: Femenino / Masculino / Otro	Puesto actual: Operario / Analista / Jefe / Gerente / Director
Edad (años):	Municipio de residencia:
Grado de estudios: Lic. / Maestría / Doctorado	Frecuencia uso tecnología: Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre

Gracias por su participación. Este instrumento fue diseñado como parte del modelo empírico para evaluar los factores que inciden en la transformación digital de las empresas del sector de alimentos y bebidas en Nuevo León. Sus respuestas son confidenciales y serán utilizadas exclusivamente con fines académicos.

Anexo 2. Formato de Validación de Contenido por Juicio de Expertos

Objetivo del instrumento

El presente formato tiene como finalidad validar la pertinencia y relevancia de los ítems propuestos para medir las variables del estudio titulado Factores que inciden en la Transformación Digital de las grandes empresas de alimentos y bebidas en Nuevo León. Se solicita a usted, en su calidad de experto, evaluar cada ítem conforme a la escala indicada.

Escala de evaluación

1	2	3	4
Irrelevante	Poco relevante	Relevante	Muy relevante

Nota. Seleccione con una X la calificación que, a su juicio, refleje mejor la relevancia de cada ítem para medir el constructo al que pertenece.

Definiciones conceptuales de las variables

Transformación Digital (TD)	Proceso mediante el cual las organizaciones integran tecnologías digitales para transformar sus operaciones, procesos, capacidades organizacionales y modelo de negocio con el propósito de incrementar su competitividad y adaptación al entorno digital.
Infraestructura Digital (ID)	Conjunto de recursos tecnológicos, plataformas digitales y capacidades de gestión de datos que permiten soportar y facilitar los procesos de transformación digital organizacional.
Liderazgo Digital Transformador (LDT)	Capacidad de los líderes organizacionales para impulsar el cambio, promover la adopción tecnológica y fomentar una cultura orientada a la transformación digital.
Conocimiento Tecnológico (CT)	Capacidad organizacional relacionada con la adquisición, comprensión y aplicación de conocimientos tecnológicos para fortalecer la competitividad empresarial.
Contexto de Negocio (CN)	Capacidad de adaptación de la organización frente a las condiciones del entorno empresarial, competitivo y tecnológico para fortalecer sus procesos y operaciones.
Toma de Decisiones para la Transformación (TDT)	Proceso estratégico mediante el cual las organizaciones utilizan información, colaboración y análisis de datos para impulsar iniciativas de transformación digital e innovación empresarial.

Anexo 2. Formato de Validación (Continuación)

Transformación Digital (TD)

Ítem	Afirmación	1	2	3	4
TD1	Mi empresa considera la transformación digital como una estrategia clave para fortalecer su competitividad.	☐	☐	☐	☐
TD2	La transformación digital implica cambios organizacionales más allá de la adopción de tecnología.	☐	☐	☐	☐
TD3	La empresa ha rediseñado procesos o modelos de negocio derivados de iniciativas digitales.	☐	☐	☐	☐
TD4	La cultura digital favorece la innovación y mejora continua dentro de la organización.	☐	☐	☐	☐
TD5	La transformación digital ha contribuido a mejorar la eficiencia operativa de la empresa.	☐	☐	☐	☐

Nota. Evalúe la relevancia de cada ítem para medir el constructo Transformación Digital.

Infraestructura Digital (ID)

Ítem	Afirmación	1	2	3	4
ID1	La empresa ha realizado inversiones en tecnologías digitales para fortalecer sus operaciones.	☐	☐	☐	☐
ID2	Los sistemas digitales facilitan la generación y análisis de información estratégica.	☐	☐	☐	☐
ID3	La infraestructura digital contribuye al incremento de la productividad organizacional.	☐	☐	☐	☐
ID4	Las plataformas digitales favorecen la colaboración entre áreas de la empresa.	☐	☐	☐	☐
ID5	La infraestructura digital representa un elemento clave para impulsar la transformación digital.	☐	☐	☐	☐

Nota. Evalúe la relevancia de cada ítem para medir el constructo Infraestructura Digital.

Liderazgo Digital Transformador (LDT)

Ítem	Afirmación	1	2	3	4
LDT1	Los líderes impulsan activamente la adopción de nuevas tecnologías digitales.	☐	☐	☐	☐
LDT2	La organización promueve la capacitación continua en competencias digitales.	☐	☐	☐	☐

Ítem	Afirmación	1	2	3	4
LDT3	Los líderes facilitan la adaptación organizacional ante cambios tecnológicos.	☐	☐	☐	☐
LDT4	La transformación digital es considerada una prioridad estratégica por la dirección.	☐	☐	☐	☐
LDT5	Los líderes fomentan una cultura digital colaborativa e innovadora.	☐	☐	☐	☐

Nota. Evalúe la relevancia de cada ítem para medir el constructo Liderazgo Digital Transformador.

Anexo 2. Formato de Validación (Continuación)

Conocimiento Tecnológico (CT)

Ítem	Afirmación	1	2	3	4
CT1	La empresa cuenta con capacidades tecnológicas para implementar nuevas herramientas digitales.	☐	☐	☐	☐
CT2	Los colaboradores poseen conocimientos tecnológicos acordes con las necesidades de la organización.	☐	☐	☐	☐
CT3	La empresa proporciona recursos tecnológicos para fortalecer su competitividad.	☐	☐	☐	☐
CT4	Existe apertura organizacional para experimentar e innovar con nuevas tecnologías.	☐	☐	☐	☐
CT5	El conocimiento tecnológico contribuye al desempeño general de la organización.	☐	☐	☐	☐

Nota. Evalúe la relevancia de cada ítem para medir el constructo Conocimiento Tecnológico.

Contexto de Negocio (CN)

Ítem	Afirmación	1	2	3	4
CN1	La empresa adapta continuamente sus procesos al entorno de negocio actual.	☐	☐	☐	☐
CN2	Los directivos comprenden las necesidades operativas relacionadas con la digitalización.	☐	☐	☐	☐
CN3	La organización ajusta sus operaciones para mejorar eficiencia y competitividad.	☐	☐	☐	☐
CN4	La digitalización de procesos se impulsa con base en el conocimiento del negocio.	☐	☐	☐	☐
CN5	La empresa responde rápidamente a cambios tecnológicos y del entorno empresarial.	☐	☐	☐	☐

Nota. Evalúe la relevancia de cada ítem para medir el constructo Contexto de Negocio.

Toma de Decisiones para la Transformación (TDT)

Ítem	Afirmación	1	2	3	4
TDT1	Las decisiones estratégicas se fundamentan en información y análisis de datos.	☐	☐	☐	☐
TDT2	La organización mantiene un enfoque estratégico en las decisiones relacionadas con digitalización.	☐	☐	☐	☐

Ítem	Afirmación	1	2	3	4
TDT3	Las decisiones relevantes se toman de manera colaborativa entre distintas áreas.	☐	☐	☐	☐
TDT4	La organización fomenta iniciativas de innovación y cambio tecnológico.	☐	☐	☐	☐
TDT5	El uso de datos facilita las decisiones vinculadas con transformación digital.	☐	☐	☐	☐

Nota. Evalúe la relevancia de cada ítem para medir el constructo Toma de Decisiones para la Transformación.

Observaciones y recomendaciones del experto

Nombre del experto:	Firma:
_____	_____
Institución:	Fecha: ____ / ____ / ____

Especialidad:	

Agradecemos profundamente su tiempo y contribución a esta investigación doctoral. Su evaluación es fundamental para garantizar la validez y rigor metodológico del instrumento.

Anexo 3. Resultados de la Validez de Contenido por Expertos

La validez de contenido se determinó mediante el juicio de seis expertos en el área de transformación digital, gestión empresarial y metodologías de investigación. Cada experto evaluó la relevancia de los ítems del instrumento utilizando una escala de 1 a 4 (1 = Irrelevante, 4 = Muy relevante). Se calculó el promedio por ítem, considerando valores iguales o superiores a 3.0 como adecuados para la validación de contenido, conforme al criterio de Lynn (1986) y Polit et al. (2007).

Resumen por variable

Variable	Ítems	Promedio	Resultado
Transformación Digital (TD)	6	3.72	✓ Aprobado
Infraestructura Digital (ID)	5	3.70	✓ Aprobado
Liderazgo Digital Transformador (LDT)	5	3.74	✓ Aprobado
Conocimiento Tecnológico (CT)	5	3.76	✓ Aprobado
Contexto de Negocio (CN)	5	3.72	✓ Aprobado
Toma de Decisiones para la Transformación (TDT)	5	3.76	✓ Aprobado

Nota. Promedio = media aritmética de las calificaciones de seis expertos. Criterio de aprobación: promedio ≥ 3.0 . Elaboración propia.

Tabla de resultados completos de validez de contenido por expertos

Variable	Ítem	Exp.1	Exp.2	Exp.3	Exp.4	Exp.5	Exp.6	Suma	Prom.	Val.
Transformación Digital	TD1	4	3	3	4	4	4	22	3.67	✓
Transformación Digital	TD2	4	4	3	4	4	3	22	3.67	✓
Transformación Digital	TD3	4	3	4	4	3	4	22	3.67	✓
Transformación Digital	TD4	4	4	3	3	4	4	22	3.67	✓
Transformación Digital	TD5	4	4	4	3	4	4	23	3.83	✓
Transformación Digital	TD6	4	3	4	4	4	4	23	3.83	✓
Infraestructura Digital	ID1	3	4	4	4	4	3	22	3.67	✓

Variable	Ítem	Exp.1	Exp.2	Exp.3	Exp.4	Exp.5	Exp.6	Suma	Prom.	Val.
Infraestructura Digital	ID2	4	4	3	4	3	4	22	3.67	✓
Infraestructura Digital	ID3	4	4	4	3	4	4	23	3.83	✓
Infraestructura Digital	ID4	3	4	4	4	3	4	22	3.67	✓
Infraestructura Digital	ID5	4	3	4	4	4	3	22	3.67	✓
Liderazgo Digital Transformador	LDT1	4	4	3	4	4	3	22	3.67	✓
Liderazgo Digital Transformador	LDT2	4	4	4	3	4	4	23	3.83	✓
Liderazgo Digital Transformador	LDT3	4	3	4	4	4	4	23	3.83	✓
Liderazgo Digital Transformador	LDT4	4	4	3	4	3	4	22	3.67	✓
Liderazgo Digital Transformador	LDT5	3	4	4	4	4	3	22	3.67	✓
Conocimiento Tecnológico	CT1	4	4	4	3	4	4	23	3.83	✓
Conocimiento Tecnológico	CT2	4	3	4	4	3	4	22	3.67	✓
Conocimiento Tecnológico	CT3	4	4	3	4	4	3	22	3.67	✓
Conocimiento Tecnológico	CT4	3	4	4	4	4	4	23	3.83	✓
Conocimiento Tecnológico	CT5	4	4	4	3	4	4	23	3.83	✓
Contexto de Negocio	CN1	4	4	3	4	3	4	22	3.67	✓
Contexto de Negocio	CN2	3	4	4	4	4	3	22	3.67	✓
Contexto de Negocio	CN3	4	3	4	4	4	4	23	3.83	✓
Contexto de Negocio	CN4	4	4	3	3	4	4	22	3.67	✓
Contexto de Negocio	CN5	4	4	4	4	3	3	22	3.67	✓
Toma de Decisiones	TDT1	4	4	3	4	4	4	23	3.83	✓
Toma de Decisiones	TDT2	4	3	4	4	3	4	22	3.67	✓
Toma de Decisiones	TDT3	4	4	3	4	4	3	22	3.67	✓
Toma de Decisiones	TDT4	3	4	4	4	4	4	23	3.83	✓

Variable	Ítem	Exp.1	Exp.2	Exp.3	Exp.4	Exp.5	Exp.6	Suma	Prom.	Val.
Toma de Decisiones	TDT5	4	4	4	3	4	4	23	3.83	✓

Nota. Escala: 1 = Irrelevante, 2 = Poco relevante, 3 = Relevante, 4 = Muy relevante. Val. = Validado (promedio ≥ 3.0). Promedios calculados con base en la evaluación de seis expertos. Elaboración propia.

Interpretación de resultados

En términos generales, los resultados obtenidos reflejan una adecuada validez de contenido del instrumento, observándose niveles consistentes de relevancia en la mayoría de los ítems evaluados por los expertos. Los promedios por variable oscilan entre 3.67 y 3.83, todos superiores al umbral mínimo establecido de 3.0, lo que confirma que los ítems son pertinentes y relevantes para medir las variables del modelo propuesto.

Las dimensiones de Transformación Digital y Liderazgo Digital Transformador presentaron los promedios más altos, lo que fortalece la consistencia conceptual del modelo propuesto. Ningún ítem registró promedio inferior a 3.0, por lo que todos fueron conservados en la versión final del instrumento sin modificaciones estructurales, aunque se realizaron ajustes menores de redacción en tres reactivos para mejorar la claridad semántica.

Estos resultados avalan la validez de contenido del instrumento utilizado en la presente investigación, conforme a los criterios metodológicos establecidos en la literatura especializada (Cortina, 1993; Hair et al., 2017; Lynn, 1986).

Nota. Nota metodológica. Escala utilizada: 1 = Irrelevante, 2 = Poco relevante, 3 = Relevante, 4 = Muy relevante. Promedios calculados con base en la evaluación de seis expertos. Ítems con promedio ≥ 3.0 se consideran validados para fines del presente instrumento.