



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

**Documento académico de consultoría para optar al Título de Magister en Innovación, Estrategia y
Competitividad**

**LA MADUREZ DIGITAL COMO UN EJE ESENCIAL DE LA COMPETITIVIDAD: MEDICIÓN DE
LA MADUREZ DIGITAL DE LAS EMPRESAS A PARTIR DE UNA HERRAMIENTA
POTENCIADORA Y CLASIFICADORA PARA EMPRESAS COLOMBIANAS**

Tutor:

Sergio Torres Valdivieso

Autores:

Carolina Orrego Payán

Juan Felipe Gómez Cortés

Bogotá D.C., Colombia

Enero, 2024

Resumen ejecutivo:

Esta investigación pretende establecer un modelo de madurez digital adaptado al contexto colombiano a través de una revisión exhaustiva de seis modelos de madurez digital e innovación existentes propuestos por consultoras y artículos académicos. El objetivo principal es proponer una herramienta de consulta capaz de clasificar los niveles de madurez digital de las organizaciones en Colombia, identificar las áreas clave de mejora y, en última instancia, contribuir al aumento de la productividad y la competitividad en un panorama empresarial en constante evolución. El estudio sigue un enfoque por fases, comenzando con una extensa revisión bibliográfica de los modelos de madurez digital, definiendo variables explicativas específicas para el contexto colombiano y desarrollando una encuesta para medir el panorama digital de las empresas. La herramienta resultante no sólo clasifica los niveles de madurez digital, sino que también proporciona recomendaciones a medida para cada empresa con el fin de mejorar la productividad y la competitividad. Mediante la identificación de factores críticos, se traza un camino claro hacia el nivel adecuado de madurez digital.

Haciendo una prueba con 20 empresas colombianas de diversas industrias y tamaños para finalmente con los resultados obtenidos hacer una primera validación del instrumento y aproximación a la interpretación de la madurez digital en las empresas.

Abstract

This research aims to establish a digital maturity model adapted to the Colombian context through a comprehensive review of six existing digital maturity and innovation models proposed by consulting firms and academic articles. The main objective is to propose a consultation tool capable of classifying the digital maturity levels of organizations in Colombia, identify key areas for improvement and ultimately contribute to increased productivity and competitiveness in a constantly evolving business landscape. The study follows a phased approach, starting with an extensive literature review of digital maturity models, defining specific explanatory variables for the Colombian context and developing a survey to measure the digital landscape of companies. The resulting tool not only classifies digital maturity levels, but also provides tailored recommendations for each company to improve productivity and competitiveness. By identifying critical factors, a clear path to the appropriate level of digital maturity is mapped.

A test was carried out with 20 Colombian companies of different industries and sizes to finally, with the results obtained, make a first validation of the instrument and approach to the interpretation of digital maturity in companies.

Palabras Clave: Maduración digital, transformación digital, economía digital, competitividad, estrategia, innovación.

Contenido

1. Introducción:	4
1.1. Planteamiento del problema:	4
1.2. Antecedentes	5
1.2.1. Historia de la transformación digital	5
1.2.2. Transformación digital	5
1.2.3. Modelos de madurez digital en Colombia	6
1.3. Objetivo general	6
1.4. Objetivos específicos	7
2. Marco analítico de referencia	7
3. Diseño Metodológico	15
3.1. Diseño del modelo de madurez digital	16
3.1.1. Definición de las variables explicativas del modelo	16
3.1.2. Definición de las etapas del modelo de madurez	16
3.1.3. Definición de la presentación de resultados del modelo de madurez	17
3.2. Validación del modelo	17
4. Resultados	18
4.1. Creación modelo de madurez digital:	18
4.1.1. Comparación modelos de madurez digital	19
4.1.2. Selección de variables descriptivas nuevo modelo de madurez digital	21
4.1.3. Formulación del modelo de madurez digital	22
4.1.4. Selección de etapas del nuevo modelo de madurez y rutas de transformación digital	23
4.1.5. Validación modelo de madurez digital	26
4.1.6. Diseño del Informe de Madurez	27
4.2. Análisis resultados de la prueba piloto del modelo de madurez digital	27
4.2.1. Muestra total de las empresas	27
4.2.2. Resultados modelo de madurez de la muestra en la prueba piloto	28
4.2.3. Resultados modelo de madurez para empresa de alimentos y bebidas	30
5. Conclusiones y recomendaciones	31
5.1. Conclusiones	31
5.2. Recomendaciones	32
6. Bibliografía	33
ANEXOS	36

1. Introducción:

1.1. Planteamiento del problema:

En la actualidad se ha destacado la importancia del uso de herramientas tecnológicas y digitales, pudiendo, incluso nombrar esta era, como una era digital, resaltando que el desarrollo de tecnologías dentro de las empresas son un eje esencial de desarrollo estratégico, donde es crucial identificar los indicadores que más influyen en el desarrollo de las empresas y evaluar los mismos para caracterizar con precisión el avance que tienen las empresas en términos digitales para enfrentar de la mejor manera la actualidad (Cognet et al., 2023). La transformación digital es un imperativo estratégico en la era actual, permitiendo a las empresas no solo sobrevivir, sino prosperar en la Cuarta Revolución Industrial (Saldanha, 2019), posicionándose como medio fundamental para la mejoría de la competitividad, la eficiencia operativa y la capacidad que tienen las empresas de adaptarse a ecosistemas en constante evolución, y, este término está siendo más importante y crítico el cual engloba la capacidad que tienen las organizaciones para aprovechar de una manera plena las ventajas que ofrece la tecnología.

Es importante recalcar que cuando se piensa en madurez digital, no se puede limitar simplemente a la compra y uso de tecnologías; esto implica la integración efectiva de las tecnologías en procesos de las empresas y en la cultura que se tiene como organización como lo demostrarán diversas fuentes que se revisaron para realizar este documento, las cuáles se enfocan en diversas dimensiones que engloban la tecnología, la estrategia, la gobernanza, entre otras, (Brettel et al. En Hortovanyi, 2014) concluyeron que una implementación exitosa requiere la reorganización de las acciones humanas, los procesos organizativos y las rutinas. La manera en que se mide la madurez digital puede resultar un desafío para las empresas, puesto que involucra factores de diversas dimensiones que suman la adquisición de habilidades digitales y entrenamiento, la infraestructura para la tecnología, el uso, medición y gestión de datos, la ciberseguridad, la capacidad que se tiene para innovar y la capacidad de adaptarse a cambios tecnológicos disruptivos, entre otras variables de interés que influyen en el desarrollo empresarial.

En este contexto, surge el tema central de esta investigación a manera de consultoría: el medir de una manera efectiva la madurez digital de las empresas, puesto que la falta de herramientas de evaluación y seguimiento precisas por parte de las empresas puede tornar en una dificultad para la toma de decisiones de manera estratégica que conlleven a la implementación de iniciativas de transformación digital que puedan beneficiar el desarrollo empresarial de cada organización.

Según (Cognet et al., 2023) hay mucha heterogeneidad en el funcionamiento de la medición de la madurez digital, que utilizan cuestionarios o KPI con diferentes dimensiones y subdimensiones, y sus mecanismos de puntuación y clasificación, etc. En este informe de consultoría, se propone trazar una hoja de ruta para desarrollar una herramienta basada en inteligencia artificial que sea capaz de potenciar y clasificar la madurez digital de las empresas de manera objetiva y cuantitativa sin quedarse solo en la clasificación de madurez digital, sino que también pueda identificar áreas de mejora y proporcione recomendaciones específicas para trabajar en diversas aristas de cada empresa de manera que derive en avanzar hacia la transformación digital.

Al proponer este desarrollo podrá evaluar y clasificar esta madurez y las necesidades de potenciar variables, apoya a las empresas en su desarrollo digital beneficiando a la empresa y a su competitividad, sino a la mejora continua de un entorno empresarial cada vez más digitalizado que sortee la rápida evolución del mundo empresarial actual.

1.2. Antecedentes

Conforme avanzan los años, la digitalización en las empresas se considera un factor cada vez más importante, pero a la vez un reto que no todos están dispuestos a asumir por el tipo de inversión, tiempo e investigación que requiere.

1.2.1. Historia de la transformación digital

La transformación digital no es un tema de actualidad, históricamente, para llegar a lo que se puede ver hoy en el mercado en torno a tecnologías como los robots, los dispositivos conectados e inteligencia artificial, se debe remontar a un análisis de las revoluciones industriales y tecnológicas experimentadas en la humanidad. En el año 1700 se encuentra en la Industria 1.0, donde se puede evidenciar las primeras automatizaciones de las máquinas, con avances como el barco y el tren a vapor (Gökalp, 2017), multiplicando la productividad de las máquinas teniendo en cuenta la velocidad y efectividad de distribución. Años más tarde, está el segundo paso hacia la transformación digital, la Industria 2.0, la cual se enfoca en permitir el trabajo en cadena a bajo costos (Gökalp, 2017). En la Industria 3.0 por la creación de grandes empresas como Intel, se evidencia una mejora significativa en la eficiencia y la productividad impulsada por la inteligencia en el trabajo y los desarrollos en plantas industriales (Gökalp, 2017). Llegando a la actualidad, denominada la Industria 4.0, es decir la cuarta revolución industrial, según Deloitte (2023) está enmarcada por la creación de nuevas tecnologías como los robots, la tecnología artificial, tecnologías cognitivas y el internet de las cosas (IoT), entre otras invenciones que aportan a las empresas al desarrollo de productos y servicios.

1.2.2. Transformación digital

Los modelos de madurez permiten definir la situación actual de una empresa, así como los cursos de acción posibles para la transformación (Torres y Mejía, 2020). Así, la Transformación Digital no es un proceso lineal y, además, es diferente para cada empresa. Es importante diferenciar los conceptos de transformación digital y de madurez digital, por una parte, "La transformación digital debe entenderse como un nuevo paradigma cultural y social, no solamente como un sencillo proceso de implementación tecnológica, ya que afecta a todo el globo en sus maneras y formas de hacer y gestionar (conductas, rutinas y costumbres), tanto a nivel organizacional como humano" (Trijueque y Marañón, 2022). En la madurez digital se tienen en cuenta diferentes etapas, variables, criterios y dimensiones, utilizadas para saber si un negocio o una empresa está teniendo éxito con su transformación digital. También se puede definir en la adaptación de las organizaciones de nuevas tecnologías, negocios, procesos, productos y demás partes del proceso involucrados para realizar una nueva etapa y ser competitivas en el mercado donde se encuentran.

1.2.3. Modelos de madurez digital en Colombia

La adopción de tecnologías digitales y su desarrollo en el contexto colombiano ha crecido notablemente en las últimas décadas. La evaluación de la madurez digital en el país se ha convertido en un elemento fundamental para la medición de transformación digital de las empresas u organizaciones de los diferentes sectores. Para una empresa alcanzar un nivel de madurez satisfactorio debe considerar diferentes esfuerzos y factores como el compromiso de los líderes digitales de la compañía para realizar un proceso transversal en todas las áreas implicadas y su capacidad para aprovechar tecnologías digitales de manera efectiva (Marulanda, 2018). En Colombia, se observa una diversidad de niveles de madurez digital entre los diferentes sectores, reflejando la variabilidad en la adopción de tecnologías y el avance en su uso, esta diversidad se observará en el transcurso del presente documento.

En el contexto colombiano es importante realizar una herramienta para la medición de madurez digital en las empresas por diversos motivos. Por una parte, la competitividad, ya que, según el mundo avanza las empresas y la adopción de tecnologías en los procesos empresariales, deben adaptarse a todas las transformaciones digitales para competir en el mercado en el que se encuentran. Las naciones que adoptan y aprovechan eficientemente las tecnologías digitales suelen ser más competitivas en términos económicos y de innovación (FMI, 2018). La madurez digital está estrechamente vinculada al desarrollo económico del País. Definitivamente, las empresas que adopten tecnologías digitales en sus procesos obtendrán mejoras en sus resultados y serán más competitivas en el mercado en el que se encuentran, ya que mejorarían la eficiencia, reducirían sus costos, lograrían alcanzar nuevos mercados y fomenta la innovación. La madurez digital está estrechamente ligada a la capacidad de un país para innovar. La incorporación de la tecnología en la educación es crucial para preparar a las nuevas generaciones para el futuro digital. A medida que la digitalización avanza, también lo hacen las amenazas cibernéticas. Evaluar la madurez digital implica considerar la capacidad del país para gestionar y mitigar riesgos de seguridad digital, protegiendo tanto a empresas como a ciudadanos.

Es importante realizar un estudio sobre la madurez digital en Colombia para orientar las decisiones estratégicas, promover la inclusión digital, fomentar el desarrollo económico y garantizar que el país esté preparado para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades de la era digital, ya que Colombia actualmente se encuentra atravesando diferentes retos a nivel de transformación digital, ya que a raíz de la pandemia la digitalización en Colombia se aceleró, pero no necesariamente esto quiere decir que la transformación digital también. En su momento, Colombia estaba pasando a hacer cosas de comercio electrónico, pero hoy en día se está volviendo al mundo de antes, a la presencialidad, a los procesos manuales y lentos (Anturi, 2023).

1.3. Objetivo general

Proponer, a manera de consultoría una herramienta que pueda clasificar el nivel de madurez digital de las organizaciones, y los principales factores a reforzar para cada caso específico empresarial capaz de incrementar la productividad y la competitividad en un mundo en constante cambio.

1.4. Objetivos específicos

- Identificar y comparar las herramientas existentes capaces de medir la madurez digital empresarial.
- Reconocer las principales variables que clasifiquen la madurez digital en las organizaciones.
- Partir de casos existentes de instrumentos de medición de madurez digital capaces de complementación entre sí para la elaboración de una nueva herramienta transversal.
- Analizar el contexto de las empresas colombianas en términos de transformación digital, los retos y la necesidad de apalancarse en nuevas tecnologías para la creación de competitividad en las ciudades
- Realizar una prueba piloto con algunas empresas colombianas para revisar la utilidad del modelo de madurez digital creado y analizar el panorama de la madurez digital en Colombia.

2. Marco analítico de referencia

Los cambios que trae consigo los desarrollos tecnológicos en el mundo, una época caracterizada por el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, así como por la proliferación de nuevas tecnologías digitales (Resnick, 2002), su adopción y uso (intencionado o no), presenta una nueva forma de transformación: la transformación digital (Morakanyane et al. 2017). La revolución digital y los cambios hacia una era más digital se han convertido en un término esencial en el diario vivir de las personas, y mucho más, ha transformado de manera fundamental la manera en que las empresas se desarrollan en pro de su crecimiento cambiando la manera en que operan e interactúan.

Se han realizado varios estudios para demostrar cómo las organizaciones y las industrias han adoptado las tecnologías digitales, así como para demostrar su impacto transformador. Un informe de investigación del MIT Sloan Management Review (2013) reveló que el 78% de los ejecutivos y directivos de diversos sectores creían que lograr la transformación digital sería fundamental para sus organizaciones, El mundo es digital y no hay vuelta atrás. De hecho, según una encuesta de PwC, "el 60 % de los ejecutivos afirma que la transformación digital es su motor de crecimiento más crítico en 2022". Otro estudio de Harvard Business Review Analytics Services (2014) reveló que el 50% de los líderes empresariales y tecnológicos afirmaban que sus organizaciones ya estaban desaprovechando nuevas oportunidades de negocio basadas en la tecnología. (Morakanyane, et. al, 2017).

Las organizaciones sin importar su índole cada vez más deben estar preparadas sistemáticamente para adaptarse de forma coherente a los continuos cambios digitales, pero para revisar los verdaderos cambios digitales dentro de sus organizaciones, se debe partir del hecho de que la transformación digital no es lo mismo que la madurez digital (Aslanova y Kulichkina, 2020). La madurez digital es la base de la transformación digital, es un proceso gradual de integración e implementación de los procesos organizativos, humanos y otros recursos en procesos digitales y viceversa. Las empresas, que aspiran a aumentar su nivel de madurez digital, pasan por la transformación digital en todos los aspectos de su actividad. Según (Aslanova y Kulichkina, 2020) la madurez digital se basa en una definición psicológica de "madurez" a su vez basada en una capacidad aprendida para responder al entorno de forma adecuada.

Por otra parte, el término de “madurez digital” el cual es la medida del estado de la transformación digital, que en palabras de (Morakanyane et al, 2017). es “un proceso evolutivo que aprovecha las capacidades y tecnologías digitales para permitir que los modelos de negocio, los procesos operativos y las experiencias de los clientes creen valor”, es un proceso continuo de adopción orientado por la estrategia organizacional. Según MIT (Kane, 2017) ejecutar eficazmente una estrategia digital requiere centrarse en el cambio organizativo y crear flexibilidad para adaptarse a entornos digitales en rápida evolución.

La transformación digital es imprescindible para las empresas que buscan seguir siendo competitivas, lo que significa que necesitan transformar su base de recursos en recursos habilitados por TI y, mientras tanto, desarrollar capacidades digitales. Sin embargo, este desafío no puede responderse de la noche a la mañana; debe hacerse con prudencia y paso a paso.

Muchas veces puede ser ambigua la forma en que se define el cambio digital de las empresas, o lo lista para enfrentarlos, y, una forma que guía el avance de las empresas en términos de transformación digital son las herramientas de madurez digital o los llamados modelos de madurez digital, que permiten definir la situación actual de una empresa, así como los planes de acción a implementar para la llegada a transformación, siendo diferente para cada empresa y un proceso no lineal.

La idea principal de los modelos de madurez es que describen el comportamiento típico exhibido por una empresa en cada etapa de "madurez", lo que brinda la oportunidad de codificar lo que podría considerarse como buenas (y malas) prácticas (Hortovanyi et. al, 2023). Además, los modelos de madurez ayudan a una empresa a alcanzar una etapa de madurez más sofisticada siguiendo un proceso de mejora continua paso a paso. El modelo de madurez de capacidad (CMM) se ha utilizado inicialmente para evaluar el grado de madurez de la tecnología. Desde entonces, CMM también se ha adoptado como modelo de madurez general para la evaluación de procesos de negocio. Se puede determinar si una empresa es digitalmente inmadura o madura, y esta se diferencia en la primera comienza a digitalizarse, mientras que en la segunda no sólo la infraestructura sino también las capacidades de la organización están maduras.

Una herramienta de evaluación de la madurez digital identifica las mejores prácticas y ayuda a determinar el nivel de madurez digital de una empresa, proporciona una base para guiar a una empresa en su transformación desde su estado actual al deseado y aumentar así su nivel de madurez digital, ayuda a las entidades a alcanzar un mayor nivel de madurez siguiendo paso a paso un proceso de mejora continua y, también apoya en la preparación y examinación de la capacidad de una empresa para emprender una transformación organizativa en un punto específico, siendo importante destacar que una empresa sea madura digitalmente actualmente.

En los últimos años han surgido varios modelos de evaluación de la madurez digital para apoyar la evaluación y permitir la evaluación comparativa de las empresas. La elaboración de un modelo de madurez digital

constituye un paso fundamental en la comprensión y evaluación del nivel de transformación digital alcanzado por las empresas.

En el enfoque de este documento, se optó por la comparación de cinco modelos de madurez digital, seleccionados estratégicamente para abarcar un espectro diverso de perspectivas y contextos empresariales. Dos de estos modelos provienen de reconocidas consultoras como Deloitte y Virtus Partners, brindando una visión global, estratégica, práctica y experta sobre la madurez digital. También, se quiso sumergir en la complejidad del entorno manufacturero, donde se seleccionaron dos modelos específicos de madurez digital para analizarse, los cuales están aplicados en empresas de este sector, conocido por su dificultad en la adopción de transformaciones digitales. La elección de dos modelos centrados en la industria manufacturera se justifica por la peculiaridad de este sector, donde la implementación de tecnologías digitales a menudo se enfrenta a desafíos significativos.

Este análisis se torna aún más relevante en el contexto colombiano, donde el tejido empresarial se compone principalmente de pequeñas y medianas empresas (PYME), muchas de las cuales operan en el ámbito manufacturero, industria de vital importancia para la creación de valor agregado en el país. A su vez, se exploró un modelo enfocado en PYME, reconociendo la importancia de este segmento en la economía colombiana y destacando la complejidad que enfrentan al intentar incorporar tecnologías de la industria 4.0.

Para complementar esta perspectiva, se integra un modelo de madurez en torno a la innovación, que sirvió como punto de partida crucial en el documento y la elaboración de la nueva herramienta. Este enfoque permitió estructurar una herramienta integral para evaluar la madurez digital, considerando variables claves identificadas en cada modelo y clasificándolas en sus categorías pertinentes. Al amalgamar estos diversos enfoques, la investigación en este documento de consultoría pretende ofrecer una herramienta robusta y adaptable que capture la complejidad de la madurez digital en diferentes contextos empresariales, impulsando así la transformación digital en un espectro amplio de organizaciones.

Es preciso destacar que los modelos de madurez se presentan como una matriz que consta de componentes principales como (a) una etapa de madurez (normalmente de tres a seis niveles), (b) un descriptor para cada etapa de madurez (por ejemplo, inicial, gestionada, etc.), (c) una descripción genérica de cada etapa, (d) una descripción de los elementos o actividades que podrían realizarse para alcanzar una etapa de madurez sucesiva.

La mayoría de las herramientas de evaluación proporcionan una puntuación al final de un cuestionario que corresponde al nivel de madurez en el que se encuentran las organizaciones permitiéndole a las empresas conocer los aspectos más fuertes y por trabajar en cada dimensión evaluada (Cognet, 2023). En la tabla 1, se hace un resumen con los modelos elegidos para relacionar en este documento.

Tabla 1. Cuadro comparativo de 6 artículos

Nombre Modelo	Autor	Enfoque	Aportes
---------------	-------	---------	---------

Maturity Model of Innovation Intermediation for Business Associations	Mejía, A. (2017). Universidad de Navarra, Escuela de Administración y Economía	Modelo de madurez de la capacidad de innovación abierta y colaborativa	Importancia estrategia e innovación y etapas de clasificación
Assessment of digital maturity: the role of resources and capabilities in digital transformation in B2B firms	Hortovanyi, L, et. Al (2023). International Journal of Production Research	Modelo de transformación digital en empresas manufactureras	Transformación digital en las estrategias mediante el uso de tecnologías
Industry 4.0 Readiness Assessment: Comparison of Tools and Introduction of New Tool for SME	Axmann, B. & Harmoko, H., 2020. Technical Journal	Modelo de madurez digital para valorar qué tan preparadas están las PYME para la industria 4.0	Transformación en desarrollos tecnológicos de las empresas
Digital Maturity Model: Achieving digital maturity to drive growth	Deloitte (2018)	Modelo de madurez digital en 5 diferentes dimensiones	Enfoque práctico para análisis de transformación digital
Índice de Madurez Digital Virtus	Virtus Partners (2021)	Modelo de madurez digital en 6 diferentes dimensiones	Enfoque práctico para análisis de transformación digital
Development of an Assessment Model for Industry 4.0: Industry 4.0-MM	Gökalp, E. et Al (2017). Informatics Institute, Middle East Technical University Ankara, Turkey	Modelo de madurez digital en la industria manufacturera alemana y las posibilidades de adopción de los principios de la Industria 4.0	Transformación empresas manufactureras en industria 4.0

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se relacionan los modelos analizados para la propuesta de la nueva herramienta, con un foco importante en las dimensiones, variables y factores que cada modelo propone para la clasificación de la madurez digital de las empresas, porque si bien todos buscan evaluar la madurez digital y tienen estructuras similares, no todos proponen los mismos factores de análisis:

1. *The role of Business Associations as drivers of strategic management of innovation, Cap. 6 “Maturity Model of Innovation Intermediation for Business Associations” (Mejía, A, 2017)*

Esta tesis doctoral investigó la función fundamental de las asociaciones como catalizadoras en los procesos de innovación abierta y colaborativa dentro de los ecosistemas empresariales. El análisis se centró en un Modelo de Madurez de la Capacidad de Innomediación, el cual abarca tres dimensiones: condiciones organizacionales propicias para la innovación, capacidad de innovación e innomediación, y distintas etapas de madurez que comprenden siete niveles.

La primera dimensión, con un enfoque en las condiciones organizacionales para la innovación, se sintetizan en cuatro tipos de factores: estrategia, procesos, organización y comunicación, y, resultados e impacto. La segunda dimensión propone un análisis para ver la capacidad de innovación e innomediación, que busca revisar el clima y la cultura, conocimientos y competencias, recursos y servicios, para la innovación.

La tercera dimensión, la cual habla de las etapas de madurez de la innovación abierta y colaborativa (innomediación), se divide en 7 etapas, las cuales se puede observar la evolución de una asociación desde su conformación hasta su transformación en un ecosistema de innovación divididas en: unión como solución, gestión de reacción, pensamiento estratégico, innovación y alianzas, apertura, redes de innovación, y, ecosistema de innovación. Estos ejes se basan en conceptos clave de estrategia e innovación diferenciados por su nivel de desarrollo, como lo argumenta Mejía.

Esta tesis de grado de Mejía es el punto de partida para la estructuración de la herramienta que se propondrá en este documento, puesto que se reconoce la importancia de la innovación para la implementación de transformaciones digitales. Se utilizaron dos de estas tres dimensiones para desarrollar factores y variables de interés de análisis, utilizando la tercera, referente a las etapas de innovación para compararla en las categorías que organizarán la madurez; y, añadiendo una nueva dimensión por un enfoque hacia la capacidad de las empresas para la inversión en tecnologías, para que luego se pueda empezar con el análisis comparativo entre las otras cinco herramientas de madurez digital y clasificándolas según las variables y los factores que cada modelo propone, que se analizará en el apartado de metodología.

2. *Assessment of digital maturity: the role of resources and capabilities in digital transformation in B2B firms (Hortovanyi, L, et. Al, 2023)*

Es una investigación que pretende colmar la brecha de las empresas manufactureras B2B para implementar transformación digital en sus estrategias, analizando la capacidad digital entendiendo el despliegue de recursos informáticos, elaborando un modelo que evalúa la transformación digital partiendo de información recolectada de un cuestionario hecho a 302 empresas manufactureras con las siguientes variables de análisis: estrategia, tecnología, operaciones, organización y cultura, y clientes. La descripción de las variables parte del mismo cuestionario hecho a las empresas, que consta de 30 factores, calificados entre 0 (capaz) y 100 (totalmente capaz), según la percepción de los directivos de la realidad de cada empresa.

El cuestionario aportará a la clasificación de las empresas en 4 grupos que definirán el nivel de madurez que tienen estas empresas manufactureras: (i) novato, definido como nuevo en temas digitales, y en etapas exploratorias; (ii) principiante, quienes son los que están en una etapa de aprendizaje; (iii) competente, el cual está llevando a cabo y practicando sus estrategias digitales; y, (iv) experto, el cual está ya transformado digitalmente.

3. *Industry 4.0 Readiness Assessment: Comparison of Tools and Introduction of New Tool for SME (Axmann, B. & Harmoko, H., 2020)*

Esta investigación tiene un enfoque en una investigación que crea un modelo de madurez digital para valorar qué tan preparadas están las pequeñas y medianas empresas (PYME) para enfrentar lo que trae consigo la industria 4.0. La herramienta se crea inicialmente analizando herramientas existentes y después se eligen

categorías adaptables al entorno de las PYME, con un enfoque principal a factores tecnológicos, que aportarán a este trabajo la necesidad de la tecnología en las empresas, complementada con los factores estratégicos de las otras investigaciones.

El modelo propuesto se divide en 12 factores de análisis los cuales son intercambio de datos, almacenamiento de datos, calidad de datos, procesamiento de datos, diseño y desarrollo de productos, planificación inteligente de materiales, producción inteligente, mantenimiento inteligente, logística inteligente, seguridad informática, preparación de las máquinas y comunicación entre máquinas agrupado en 3 categorías: datos, software y hardware.

El modo de analizar la madurez digital proviene de clasificar lo preparado que hay cada empresa en 5 niveles para cada uno de los 12 factores descritos, que son una percepción de la actualidad de la empresa, donde el nivel 1 suele afirmar lo poco preparado que hay una empresa en cada factor, y evoluciona entre niveles hasta llegar a 5, que demuestra la totalidad de la preparación en torno a la industria 4.0.

4. *Digital Maturity Model: Achieving digital maturity to drive growth (Deloitte, 2018)*

Este modelo lo elabora la consultora y empresa de servicios profesionales mundialmente reconocida, Deloitte. Es una herramienta que ayuda a las empresas a evaluar su estado de madurez digital en un momento para identificar áreas de mejora.

El modelo se basa en cinco pilares evaluados mediante una encuesta: cliente, estrategia, tecnología, operaciones y cultura y organización, los cuales se dividen en 28 subdimensiones que pueden describir la madurez digital, para después analizar los puntos en que se debe enfocar la empresa para llegar a una transformación digital adecuada, partiendo de la creación de una estrategia de trabajo en conjunto de los 5 pilares, en la cual se defina la misma, se impulse la innovación, y derive en información necesaria para llevarla a cabo. La herramienta, según Deloitte, apoyará en un análisis a fondo los factores en que se es más débil, se trabaje en los mismos y se fortalezcan los que en el momento del análisis sea más fuerte, adaptándose a los cambios, cree competencia y se pueda generar beneficios.

5. *Índice de Madurez Digital Virtus (Virtus Partners, 2021)*

El índice es elaborado por Virtus Partners, una consultora de alta dirección líder en América Latina, que mide el nivel de Transformación Digital de organizaciones de todo tipo y tamaño, identificando sus principales oportunidades y desafíos frente al cambiante entorno competitivo. En el 2021 fue publicado por primera vez en Colombia en alianza con el Colegio de Estudios Superiores de Administración (CESA), Siigo y Views Business Intelligence, la encuesta para medir la madurez digital de empresas colombianas contando con la participación de 249 altos ejecutivos, pertenecientes a 196 organizaciones.

La encuesta tiene 80 preguntas que evalúan 6 dimensiones que pueden medir la madurez digital de las empresas: experiencia al cliente, estrategia, cultura y gestión del cambio, innovación y nuevos modelos de negocios, datos y análisis, procesos tecnológicos y digitales. Las cuales se traducen en un porcentaje de madurez entre 0% y 100%, que se obtiene derivado de una suma del puntaje obtenido en las 80 preguntas, donde cada respuesta posee una ponderación específica definida según la metodología diseñada por Virtus.

De acuerdo con las respuestas de los empresarios se clasificarían en 5 niveles de madurez: (i) análogo, entre 0% y 35%, donde las empresas se encuentran en un nivel precario de digitalización, con todas las dimensiones muy inmaduras, y con un inicio importante en la estrategia empresarial; (ii) inicial, con un puntaje entre 35% y 55%, que define que las empresas han comenzado a madurar en la mayoría de las dimensiones, mientras que en “Estrategia”, “Experiencia del cliente” y “Cultura y gestión del cambio” estarían entrando a un nivel medio, en “Data y Analytics”, “Tecnología, procesos y operaciones digitales” e “Innovación y nuevos modelos de negocio” recién estarían comenzando a madurar; (iii) nivel medio, con una ponderación entre 55% y 75%, que argumenta que las empresas son maduras en casi todas las dimensiones, pero menos avanzadas en “Innovación y nuevos modelos de negocio”, “Data y Analytics” y “Procesos, tecnología y operaciones digitales”; (iv) avanzado, con un puntaje entre 75% y 90%, en el cual las empresas están navegando su propia transformación y con un buen progreso; y, (v) digital, con puntajes entre 90% y 100%, donde las empresas han trabajado todas las dimensiones y están constantemente actualizándose para no quedar atrás con potentes niveles de trabajo en todos los factores.

6. Development of an Assessment Model for Industry 4.0: Industry 4.0-MM (Gökalp, E. et Al, 2017)

Este modelo de madurez digital tiene como contexto la industria manufacturera alemana y las posibilidades de adoptar los principios de la Industria 4.0 para su transformación, apalancado por activos tecnológicos para que puedan tomar las empresas de manera estratégica para cumplir la transformación digital.

El modelo define dos conceptos centrales: aspecto de las dimensiones organizacionales que describen su funcionamiento y las capacidades organizacionales que reflejan las condiciones de la organización para el proceso de transformación hacia la Industria 4.0.

En el factor de aspecto de las condiciones organizacionales, se dividen en 5: (i) gestión de activos, mide el grado de soporte que la organización puede dar a la incorporación de tecnología de punta; (ii) gobierno de datos, evalúa la capacidad de la organización para el desarrollo de un sistema integrado y automatizado de flujo de datos desde la recopilación, uso, analítica, herramientas de big data y servicios soportados en datos; (iii) gestión de aplicaciones, valora la capacidad de la organización para estructurar, conectar, estandarizar, controlar e interoperar aplicaciones que aporten a la evolución de los modelos de negocio; (iv) transformación de procesos, capacidad de la empresa de transformar sus procesos centrales como son: planeación, compras, producción, ventas y distribución; y (v) alineación organizacional, mide la capacidad de dirección de la organización que se deriva de la alineación entre la estrategia y la estructura del negocio.

En las condiciones organizacionales, definen categorías para clasificar a las empresas según niveles de madurez para la industria 4.0 entre 0 y 5: incompleto, realizado, gestionado, establecido, predecible y optimizado, que describen la evolución de la empresa en términos tecnológicos principales para la transformación.

En resumen, este modelo se enfoca en evaluar las aptitudes de la empresa para adoptar tecnologías de la Industria 4.0. A pesar de este enfoque específico, el modelo también señala que el inicio de la madurez digital radica en la innovación en modelos de negocio. Esto surge de la disponibilidad de información que facilita el aprendizaje continuo.

Como se evidencia, se analizaron diversos tipos de modelos de madurez digital que pueden contrastar diferentes puntos de vista, industrias y capacidades de análisis; y, un impulsor esencial para transformar negocios permitiéndole a las empresas mantenerse competitivas. Aquellas que adoptan un enfoque proactivo hacia la innovación están mejor posicionadas para enfrentar los desafíos y capitalizar las oportunidades en un mundo empresarial cada vez más digitalizado.

De acuerdo con el análisis exhaustivo hecho de las investigaciones, se han explorado dimensiones, variables y factores que pueden influir de manera crucial para definir la posición y la realidad de una empresa en su camino en materia digital. La diversidad de enfoques, desde la innovación hasta la preparación para la Industria 4.0, en enfoques diferentes como para empresas manufactureras, PYMES o de manera más práctica y general, destaca la complejidad inherente al proceso de maduración digital. Cada modelo ofrece una perspectiva única, subrayando la importancia de revisar cuidadosamente las dimensiones seleccionadas y las variables determinantes que reflejan la realidad empresarial.

La preferencia por modelos que abordan específicamente desafíos en sectores como la manufactura y las PYME, junto con el enfoque en la capacidad de inversión tecnológica, refleja la necesidad de considerar las particularidades del tejido empresarial colombiano. La incorporación de las etapas de innovación abierta y colaborativa, así como la evaluación detallada de recursos informáticos, subraya la atención a las complejidades propias de cada sector y tamaño de empresa.

Es fundamental destacar que la madurez digital no se mide de manera uniforme, y cada modelo presenta escalas y etapas específicas para clasificar a las empresas. Desde niveles de "principiante" hasta "experto digital", las clasificaciones permiten una evaluación detallada y una comprensión progresiva de la capacidad digital de las organizaciones.

La selección de estos modelos no solo se basa en su reconocimiento y aplicabilidad global, sino también en su adaptabilidad a las realidades empresariales colombianas y también en las diferencias que estos encuentran en otras geografías. La estructuración de la herramienta desarrollada en este trabajo de evaluación digital se

beneficiará de la riqueza de dimensiones y variables identificadas en estos modelos, proporcionando un marco integral para medir la madurez digital en el contexto local.

Al integrar cuidadosamente y comparar las dimensiones, variables y enfoques diversos, la nueva herramienta a desarrollar aspira a ser una contribución valiosa para las empresas colombianas. La selección estratégica de modelos específicos y la adaptación de sus elementos clave reflejan nuestra dedicación a proporcionar una herramienta robusta y contextualizada que facilite la evaluación y mejora continua de la madurez digital en el dinámico entorno empresarial colombiano.

En los próximos apartados se mostrará la importancia de la selección de estos documentos, y el análisis para llegar a la nueva propuesta de modelo de madurez digital, de una manera concisa y fácil de analizar.

3. Diseño Metodológico

Para elaborar este documento en una investigación para elaborar una nueva herramienta de medición de la madurez digital de las empresas, capaz de ser consultoría, tuvo un punto de partida necesario, basándose en un análisis exhaustivo de literatura relacionada con la transformación digital y los modelos de madurez digital a nivel mundial. Se llevaron a cabo investigaciones exploratorias en artículos académicos y en casos más prácticos realizados por consultoras y empresas privadas especializadas en estrategia empresarial. (Torres y Mejía, 2020) proporcionaron una guía fundamental a través de su investigación previa sobre modelos de madurez digital, sus aplicaciones y métodos de medición de la transformación digital.

El proceso de investigación se dividió en dos etapas esenciales. En la primera etapa, como ya se comentó, se realizó una exploración y revisión minuciosa de literatura pertinente, centrándose en la transformación digital y los modelos de madurez digital. La elección de los seis modelos específicos se basa en la importancia de elegir documentos aplicables en diferentes tipos de empresas, y con enfoques diferentes, que vienen de la industria manufacturera, las PYME, o enfoques más con la medida del uso de tecnología y la continuación con las estrategias organizacionales.

Se eligen seis investigaciones de madurez que abordan la transición desde la innovación, pilar importante para la realización de cambios, hasta, claramente la transformación digital, hecho que cada vez es más importante en el crecimiento de las empresas. Este análisis permitió la identificación y categorización de los posibles factores y variables que serían integrados en el instrumento de medición de madurez digital, junto con la definición de la escala de evaluación correspondiente.

En la segunda etapa, basándose en los resultados de la fase anterior, se procedió a la construcción del nuevo modelo de medición de la madurez digital. Este instrumento, diseñado como una encuesta, se estructuró cuidadosamente para recopilar información de empresas colombianas, la mayoría micro, pequeñas y medianas empresas, que suelen ser más resistentes al cambio. Cada categoría se configuró con variables específicas,

proporcionando así una herramienta completa para evaluar la madurez digital de las empresas. La técnica de encuesta se seleccionó estratégicamente para obtener una comprensión holística de las percepciones y realidades de las organizaciones en términos de transformación digital.

3.1. Diseño del modelo de madurez digital

Una vez seleccionados los modelos que servirán de base para crear la nueva herramienta, considerando su pertinencia en el contexto colombiano y sus diferencias y similitudes, el principio rector del marco propuesto consiste en avanzar hacia un espacio donde se fusionen las comparaciones entre los seis modelos de madurez.

Este enfoque implica entender los puntos de partida, análisis y procedimientos de desarrollo de cada herramienta, para definir con precisión las variables que explicarán el nuevo modelo. Además, se busca establecer las etapas de maduración digital y determinar la presentación visual óptima para el modelo recién creado.

3.1.1. Definición de las variables explicativas del modelo

En relación con las variables explicativas de la madurez digital en las empresas, se analizará las variables utilizadas en los modelos seleccionados que permitan formar la nueva herramienta de consultoría en transformación digital. El propósito de esta comparación es caracterizar los recursos y capacidades de las empresas en su entorno digital. A través de este proceso de comparación entre los distintos modelos, se determinarán las variables que guardan relación con cualquier tipo de empresa, tamaño o industria, y que, además, se pueda acoplar al contexto de la empresa colombiana.

Guiados por la investigación de (Mejía, 2016), centrada en la madurez digital de la innovación, se han identificado tres dimensiones que pueden describir de manera precisa la transformación digital. Después, al identificar las variables explicativas de la madurez digital en cada modelo analizado, se revisarán las similitudes y diferencias. Entre las similitudes en las variables se clasificarán de acuerdo con una nueva categorización de factores que puedan adaptarse a las tres dimensiones mencionadas: condiciones organizacionales, capacidad de innovación e intensidad de inversión en tecnologías.

Como, pese a la convergencia en el análisis de la madurez digital, cada modelo parte de constructos diferentes y define variables determinantes de manera distinta, se clasificará en nuevos factores, como se dijo antes. Este proceso respaldará la creación de la nueva herramienta específica para esta investigación, proporcionando un enfoque más ajustado y contextualizado a las necesidades del entorno empresarial colombiano.

3.1.2. Definición de las etapas del modelo de madurez

Tras examinar los constructos donde se fundamentan los modelos de análisis y definir los nuevos que se emplearán en el desarrollo del modelo, se analizará cómo los modelos seleccionados clasifican para clasificar la madurez digital de las empresas. Este análisis comprenderá las definiciones empleadas, la metodología utilizada y si se aplican operaciones de ponderación, suma, clasificación u otros métodos de categorización para derivar los resultados de cada evaluación.

Posteriormente, se revisarán las etapas de cada modelo para realizar una comparación y seleccionar las denominaciones más pertinentes que permitan la clasificación. Se agruparán las categorías presentes en cada modelo en cuatro categorías generales, con el objetivo de proporcionar respuestas, definiciones y diagnósticos que reflejen con precisión la realidad de la empresa. Este proceso facilitará la identificación de necesidades específicas asociadas a cada categoría, permitiendo un abordaje más eficiente de las áreas clave para la mejora en la madurez digital.

3.1.3. Definición de la presentación de resultados del modelo de madurez

La definición de la forma de presentación de los resultados se hará en dos etapas:

Por una parte, a partir del análisis comparativo de los seis modelos de este estudio se mostrará lo evidenciado, la información recolectada, las comparaciones, las diferencias y las nuevas clasificaciones de cada proceso para proponer los factores que más se acoplen a la realidad de las empresas colombianas y las variables en las que se deben trabajar; y por otra parte, a partir de un proceso creativo de identificación de los resultados que se pueden extraer de la información recolectada de las pruebas piloto de las herramientas desplegadas.

La idea final es poder analizar las respuestas recibidas por los encuestados para dar, como consultoría después de este trabajo, los lineamientos necesarios para alcanzar continuamente una madurez digital que pueda responder a las necesidades de los cambios tecnológicos, culturales y se acople a lo que los consumidores requieran en cada industria de las empresas encuestadas.

El modo de presentación de la información será a manera de ficha gráfica, donde se mostrará por factores un gráfico radial de los puntajes obtenidos (entre 1 y 4) por cada uno, y el puntaje ponderado de los factores a analizar en el modelo, las cuales se describirán en siguientes apartados dando una descripción breve de su panorama digital y las áreas en las que se trabajará para incrementar su madurez.

3.2. Validación del modelo

Para validar eficazmente el instrumento de medición de la madurez digital desarrollado, con base en los resultados de la etapa anterior y la configuración detallada de variables o reactivos para cada categoría, se optará por la técnica de encuesta. Esta elección sigue el mismo enfoque empleado por los modelos de partida y se estructuró considerando factores y variables para recopilar información tanto cualitativa como cuantitativa. La clasificación de las empresas se realizará de acuerdo con su tamaño, la industria a la que pertenecen y las respuestas proporcionadas en relación con las variables seleccionadas.

Se llevará a cabo una prueba piloto que involucra la participación de 20 empresas de diversas industrias y tamaños variados. Este ejercicio permitirá que estas empresas compartan sus realidades actuales, así como sus percepciones sobre la encuesta, proporcionando una valiosa retroalimentación sobre la utilidad y eficacia de la herramienta. Este proceso de prueba piloto se concibe como un paso fundamental para afinar y ajustar el instrumento, asegurando su idoneidad y aplicabilidad antes de su implementación a mayor escala.

Una vez obtenida la valoración por parte del grupo del ejercicio piloto, previo al análisis de los resultados, según el método de diseño propuesto, se determina la dimensionalidad del instrumento, llevado a cabo a través de un análisis Alpha de Cronbach, el cual permite cuantificar el nivel de fiabilidad de las escalas de medida para la magnitud inobservable de las variables observadas mediante el software IBM SPSS Statistics, con el fin de analizar la confiabilidad de las dimensiones, variables, factores e indicadores y que puedan definir la madurez digital.

Una vez se haga la validación del modelo de madurez, se presentará cómo se verían los resultados para una empresa, donde se elegirá una de las 20 respondientes aleatoriamente para mostrar un ejemplo de cómo se vería el análisis de consultoría y la información que debería considerar para llegar a una óptima transformación tecnológica y digital, el camino que debe tomar y las posiciones que deben tener en un futuro.

4. Resultados

A lo largo de este documento, se ha destacado la intención de desarrollar un nuevo modelo de madurez digital con enfoque consultivo. El propósito es permitir a las empresas identificar estrategias adecuadas según los resultados específicos obtenidos durante la resolución de la herramienta (por medio de una encuesta). Esto les brindará la capacidad de reconocer sus avances actuales y, a partir de esta comprensión, implementar planes de acción con propósito y dirección, facilitando un desarrollo significativo y adaptación efectiva a su entorno operativo.

En este segmento, se evidenciará que el nuevo modelo de medición de la madurez digital se presenta como una herramienta valiosa para aquellas empresas que aún no han establecido un sólido desarrollo digital. Se fundamenta en variables descriptivas que capturan la realidad individual de cada empresa. Este enfoque se basa en modelos de madurez previamente descritos, abarcando desde los desarrollados por firmas consultoras hasta investigaciones académicas. Se ajusta y adapta de manera específica a la realidad empresarial colombiana, incorporando detonantes esenciales y una clasificación apropiada de las empresas en cuatro niveles de madurez digital.

Esta sección se complementará con la exposición de los resultados obtenidos en la prueba piloto, realizada con la participación de 20 empresas colombianas. Se abordará el potencial impacto de la herramienta, junto con comentarios y análisis cualitativos y cuantitativos de las respuestas recopiladas. De ser necesario, se recomendarán modificaciones que puedan ser insumos de próximos documentos para optimizar la utilidad de la herramienta. El objetivo es ofrecer, mediante consultoría, estrategias adaptadas a un entorno digital dinámico y en constante evolución para cada caso particular, aportando en los caminos requeridos que deben tomar las empresas y las necesidades puntuales de cada uno.

4.1. Creación modelo de madurez digital:

Para desarrollar y crear el modelo de madurez digital se consideró la combinación de los seis modelos mencionados y descritos en la *sección 3*, de marco de referencia, donde se tuvo un enfoque en:

- a. Variables descriptivas de cada modelo, definiciones y detonantes que puedan medir la transformación digital de las empresas.
- b. Escalas de madurez digital, siendo la clasificación que se da en los seis modelos de referencia y las rutas que se deben seguir para llegar a la transformación digital de las empresas.
- c. Instrumentos utilizados para la medición de la madurez digital.

4.1.1. Comparación modelos de madurez digital

Como se ha referenciado en las secciones anteriores no es suficiente la inversión en tecnologías para llegar a una transformación digital como muchas personas y empresas pueden pensarlo, es esencial tener un plan de acción para alcanzar verdaderamente la transformación digital. Tal como lo mencionan (Westerman et al., 2014) Una empresa debe distinguirse en un maestro digital por su capacidad para invertir en nuevas tecnologías y por gestionar la transformación digital de su negocio.

Según la revisión bibliográfica para realizar el nuevo modelo de madurez digital propuesto, se vio que es vital contar con una estrategia que se alinee con el negocio principal de la empresa para alcanzar cambios digitales. La empresa debe tener una alineación estratégica global para que siga y supervise la aplicación correcta de una estrategia digital informática, realizando proyectos, realizando correctamente los recursos, el rendimiento de los procesos y el rendimiento informático. (Becker y Pöppelbuß, 2009).

Para empezar a elegir los documentos correctos, fue esencial saber que sin una estrategia clara y una visión a futuro no se puede llegar a una transformación digital. Según (Gökalp et al., 2017) la evidencia empírica demuestra que la inversión en nuevas tecnologías proporciona los beneficios esperados si, y sólo si, la inversión se integra con una adaptación adecuada de la estrategia organizativa, una gobernanza adecuada.

Por otra parte, la innovación es clave en la transformación digital, no basta con adoptar nuevas tecnologías, todas las organizaciones deben utilizar estas de manera creativa, poder aprovechar su potencial e impulsar un cambio transformador. Se debe contar con una estrategia organizacional clara, que pueda además impulsar la innovación de la empresa, cultivando una mentalidad digital en toda la organización, empezando por la dirección, promoviendo una cultura de innovación continua, con aprendizaje y disposición al cambio (Anh, 2023).

El panorama digital está en una constante evolución, donde cada día surgen tecnologías, tendencias y expectativas de clientes nuevas, por esto, la innovación permite a las empresas adaptarse y mantenerse al día, evitando llegar a estancarse o a no ser competitivos en los mercados. La digitalización de las empresas y el nivel de innovación de la industria digital tienen un impacto beneficioso en la innovación de las empresas (Li et. al, 2023). Los enfoques innovadores pueden agilizar las operaciones, automatizar tareas y mejorar la toma de decisiones, lo que se traduce en una reducción de costes, un aumento del rendimiento y una mejor utilización de los recursos.

Según EY en una encuesta hecha a 715 líderes de diversas empresas en diferentes industrias con el ánimo de conocer la madurez digital en Latinoamérica, encontró que el 67,5% de encuestados en su modelo de medición de madurez digital no invierte lo suficiente para promover la innovación y disrupción en los negocios, siendo entonces la innovación un impulsor para lograr la madurez digital.

Basándose en el modelo de madurez en innovación de A. Mejía (2016), e información de diversas fuentes, así como los cinco modelos de madurez digital mencionados en el seccional de marco de referencia, se encontró que se podía resumir constructos y variables detonantes capaces de medir la madurez digital en tres dimensiones, donde la primera dimensión se relaciona con las condiciones organizacionales de cada empresa, las cuales aglomeran las condiciones de procesos, estructura y estrategia para llevar a cabo un foco estratégico; la segunda la capacidad de innovación de la misma, la cual demuestra la disposición de las organizaciones para llegar a una innovación digital de la mano del talento humano, activo principal de las organizaciones: y, claramente, la intensidad de inversión en tecnologías que sin las dos primeras dimensiones no tendría una guía de trabajo clara, donde esta dimensión muestra la disposición de las empresas para realizar inversiones en tecnología e infraestructura para la digitalización de procesos.

Para poder revisar la información con la que contaban los modelos de madurez seleccionados por su eficacia y diversidad, se debió analizar los constructos y variables que analizaban y, se clasificarían en nuevas para poder ser comparables entre sí y seleccionar las variables que se usarían en el nuevo modelo desarrollado en esta investigación como muestra en el Anexo A.

Los factores clasificadores que se escogieron para que pudieran ser comparables y medibles fueron divididos en las tres dimensiones nombradas, a su vez dividido en: *estrategia, cultura, gobernanza, innovación, capital humano, y tecnología*, donde se analizó uno por uno los factores de los seis modelos de madurez incluido el de madurez de innovación y se clasificaron en los nuevos factores que englobarían lo que cada modelo define como factores detonantes tal como lo muestra la Tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de categoría según los artículos seleccionados.

Dimensiones	Condiciones organizacionales			Capacidad de innovación		Intensidad inv tecnologías
	Estrategia	Cultura	Gobernanza	Innovación	Capital humano	Tecnología
Assessment of digital maturity (Hortovanyi, L, et. Al, 2023)	1		1	1	1	1
Industry 4.0 Readiness Assessment (Axmann, B. & Harmoko, H., 2020)						1
Digital Maturity Model (Deloitte, 2018)	1	1	1	1	1	1
Índice de Madurez Digital Virtus (Virtus Partners, 2021)	1	1	1	1	1	1

Development of an Assessment Model for Industry 4.0 (Gökalp, E. et Al,2017)	1	1	1			1
Maturity Model of Innovation Intermediation for Business Associations (Mejía, A., 2017)	1	1	1	1	1	1
TOTAL	5	4	5	4	4	6

Fuente: elaboración propia.

Al clasificar los factores que prioriza cada documento para la medición de la madurez digital en factores universales, se hizo un conteo de los factores que priorizan las investigaciones de partida, encontrando que la tecnología es un factor esencial, donde todas las investigaciones lo priorizan, así como la estrategia y gobernanza, que lo incluyen cinco de los seis modelos; mientras que, la cultura, innovación y capital humano lo incluyen cuatro modelos.

4.1.2. Selección de variables descriptivas nuevo modelo de madurez digital

Una vez se reclasificaron todos los factores, se encontró información adecuada de los seis modelos de madurez digital analizados, para poder empezar a desagregar cada uno de los factores elegidos con la comparación que se hizo, llegando a clasificar en los 6 factores, 21 variables descriptivas detonantes que puedan medir la madurez digital tal y como lo muestra la *Tabla 3*.

Tabla 3: Selección de dimensiones, factores y variables para el modelo de madurez digital

DIMENSIONES	FACTORES	VARIABLES
Condiciones organizacionales	Estrategia	Claridad y alineación con objetivos empresariales que integren una estrategia digital
		Seguimiento a tendencias y facilidad de adaptación a cambios
		Gestión en redes y con stakeholders
		Seguimiento a objetivos de iniciativas digitales
	Cultura	Orientación hacia la innovación y aprendizaje continuo.
		Libre expresión e integración entre equipos
		Comunicación efectiva
	Gobernanza	Estructuras y procesos para la toma de decisiones digitales.
		Responsabilidades claras para la gestión de iniciativas digitales.
Capacidad de innovación	Innovación	Exploración de innovaciones / nuevas ideas
		Innovación
		Alianzas para la investigación y la novedad
		Gestión efectiva del ciclo de la innovación
	Talento Humano	Talento capaz de responder a necesidades de nueva estrategia
		Talento digital y capacitación continúa
		Capacitación y mejora capital humano
		Desarrollo Intelectual del capital humano
Intensidad de inversión en tecnologías	Tecnología	Digitalización
		Seguridad tecnológica

		Inversión en sistemas IT
		Recolección, gestión y análisis adecuada de datos

Fuente: *elaboración propia.*

A raíz de este ejercicio de definición de variables detonantes, se diseñará una encuesta dirigida a empresas. La encuesta tendrá preguntas estratégicas y digitales que darán una visión integral de la situación actual de las empresas. El propósito es obtener información relevante para abordar y mejorar sus procesos, así como fortalecer su posición en el mercado.

Las preguntas de la encuesta se derivan de indicadores cuidadosamente seleccionados, los cuales surgieron de una investigación comparativa de los documentos señalados. Estos indicadores se han elegido con el objetivo de describir el índice de madurez digital de las empresas. Los indicadores para cada variable que derivará en la encuesta se organizarán en el Anexo B, proporcionando así una herramienta valiosa para la toma de decisiones estratégicas y la planificación de futuras acciones de mejora.

4.1.3. Formulación del modelo de madurez digital

Para definir cómo se llevará a cabo la herramienta de madurez digital, se usaron principios de uso descriptivo, que proponen las dimensiones, factores, variables y una escala de valoración entre 1 y 4, que dan el criterio para calificar y posteriormente para analizar cada caso particular, para ser claros, concisos y precisos. Los 6 modelos analizados utilizaron el mismo método de medición, una encuesta, con diferentes clasificaciones, variables y para posteriormente categorizarlos.

La herramienta que se usará para recopilar información de las empresas será a partir de una encuesta que se puede encontrar en el Anexo C, donde el análisis de los resultados de la valoración se obtiene de la misma que soporta el instrumento un formulario de Google que, a través de una hoja de cálculo en Excel, puede dar respuestas para poder integrar los datos con calidad y que luego puedan analizarse. El instrumento no tiene aplicaciones anteriores, el testeado de la encuesta que dará los insumos para el modelo de madurez digital, será con las 20 empresas que responderán a la encuesta, para que en el futuro fuera de este documento de consultoría pueda editarse según los comentarios recibidos, para que sea replicable y siga en constante actualización según lo que se requiera en las dinámicas digitales del mundo cambiante.

La encuesta consta de 64 preguntas que se evalúan en las 21 variables para luego ser analizadas por factores, que pueden ser también llamadas secciones, cada pregunta tiene dos afirmaciones en una escala entre 1 y 4, donde 1 es el nivel más bajo en el que podría encontrarse una empresa en términos digitales y 4 el más alto, se pidió a los encuestados responder la pregunta que más se asemeje a la realidad de la empresa.

Posteriormente, se procede a calcular el promedio de puntuaciones por encuestados de manera sencilla, dividiendo la suma total entre el número de preguntas (64) para que pueda dar información por dimensiones,

factores, y variables. Este promedio proporcionó una medida más equitativa de la madurez digital de cada empresa, permitiendo comparar de manera más eficaz los resultados obtenidos.

Con el propósito de simplificar la interpretación de los datos, se clasificaría las respuestas en las categorías que demuestran los niveles de madurez digital. Estas categorías se definieron en función de los promedios de la puntuación, clasificándolos en "Exploradores Digitales", "Escaladores Digitales", "Innovadores Digitales", y Líderes Digitales". Cada categoría abarca un rango específico de promedios, permitiendo una clasificación clara y jerárquica de los participantes como se muestra en la *tabla 4*, pudiendo analizarse por cada una de las seis secciones y de manera total.

Tabla 4. Clasificación de categoría según los artículos seleccionados.

Categorías	Calificación
Exploradores digitales	1 - 1,75
Escaladores digitales	1,76 - 2,5
Innovadores digitales	2,51 - 3,25
Líderes digitales	3,26 - 4

Fuente: elaboración propia.

Una vez categorizados los participantes, se llevó a cabo un análisis de los resultados para entender la distribución de la muestra en cada nivel de madurez digital. Este análisis proporcionó una visión general de la madurez digital de los encuestados y permitió identificar patrones y tendencias en los datos recopilados.

Para facilitar aún más la interpretación de los resultados, se considera la posibilidad de crear visualizaciones, como gráficos, que representen la distribución de las puntuaciones o la proporción de participantes en cada categoría. Estas visualizaciones ayudarían a comunicar de manera efectiva las conclusiones del estudio.

En base a estos análisis, se logró una interpretación detallada de la madurez digital en la muestra, y se identificaron áreas específicas que podrían requerir atención o mejoras. Estos hallazgos proporcionarán la base para la toma de decisiones informadas y la implementación de estrategias específicas para mejorar la madurez digital en el contexto estudiado.

Cabe resaltar que en la encuesta no existen respuestas correctas, la respuesta consignada demostrará al final de la encuesta los factores más fuertes y por trabajar de cada empresa y dará una hoja de ruta en lo que se debe fortalecer o mantener. Una vez se analicen las respuestas, se clasificarán en las categorías descritas que se ahondarán en la sección 4.1.4.

4.1.4. Selección de etapas del nuevo modelo de madurez y rutas de transformación digital

En este apartado se explicarán las etapas usadas para clasificar el modelo de madurez digital y las rutas con las que se clasificarán las empresas tras obtener los resultados de la herramienta. Las etapas del nuevo modelo

de madurez están organizadas en cuatro niveles secuenciales de madurez ya mencionados, (1) Exploradores Digitales; (2) Escaladores Digitales; (3) Innovadores Digitales; y (4) Líderes Digitales. Los cuales van aumentando a medida que hay más transformación digital implementada en las empresas.

La propuesta fue creada con inspiración en los modelos de madurez de varios autores los cuales se muestran en las siguientes tablas de elaboración propia con la escala de madurez digital de cada uno. Primero, los autores Torres y Mejía, seleccionan las siguientes etapas para la clasificación de madurez digital en su trabajo:

Tabla 4. Clasificación de etapas según Sergio Torres.

Etapa 1. Golondrinas digitales	Son empresas que se encuentran en una fase inicial de incorporación de tecnología digitales para mejoramiento de la productividad individual de algunas personas de la organización
Etapa 2. Islas digitales.	Por iniciativa de líderes aislados de algunas áreas, se toman decisiones acerca del uso de tecnologías digitales para hacer más eficiente
Etapa 3. Empresas digitalizadas.	En estas empresas la incorporación de tecnologías digitales es un proceso liderado por la alta dirección de la empresa.
Etapa 4. Modelo de negocio digital.	En esta etapa la alta dirección de la organización ha dado un salto importante en la comprensión de la función de las tecnologías digitales en la operación y la estrategia de la organización.
Etapa 5. Innovador digital.	Son empresas que, una vez comprendidos los principios de los negocios digitales, generan diversas verticales del negocio original. Desarrollan diversos modelos de negocio digitales que complementan al primero.
Etapa 6. Ecosistema digital.	Basado en el proceso de innovación previo, se conforma un conjunto de empresas con modelos de negocio digitales que se complementan en sus propuestas de valor.

Fuente: *Elaboración propia a partir de Torres y Mejía*

Segundo, en el documento de Hortovanyi et al. (2014) se realiza una asignación de etapas de madurez denominadas (1) Novato (nuevo), (2) Principiante (aprendizaje), (3) Competente (practicante) y (4) Experto (transformado). La dimensión, en una tecnología particular, las operaciones, la organización, la cultura y los clientes evolucionaban significativamente en cada etapa de madurez. En donde se ve que hay un salto enorme de principiante a experto en todas las competencias excepto en organización y cultura.

Tercero, el autor Andrés Mejía (2016) clasifica las etapas de madurez como High, High-Medium, Low-Medium y Low. Por otra parte, Axmann, B. & Harmoko, H. (2020) clasifican las etapas de manera sencilla numerándolas del 1 al 5 por factores priorizados. Virtus Partners (2021) las clasifica análogo, inicial, medio, avanzado y digital. Por último, Gökalp, Ebru & Sener, Umut & Eren, P. (2017) realiza una clasificación de seis etapas: incompleto, realizado, gestionado, establecido, predecible y optimizado.

De los seis documentos analizados anteriormente, se determina una selección de cuatro etapas para el modelo de madurez digital demostrado en la tabla No. 5, debido a una mayor facilidad y que podrá ser comparable con el instrumento de medición (encuesta).

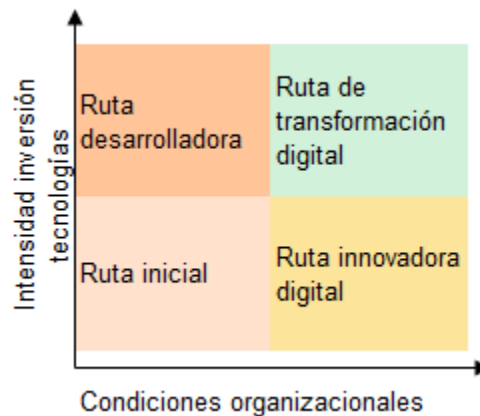
Tabla 5. Clasificación de etapas del modelo de madurez digital

Exploradores Digitales	Empresas que se encuentran en fase de exploración inicial para la incorporación de tecnologías digitales para mejorar la productividad individual de algunas personas en la organización, enfocándose solo en las operaciones básicas para llevar a cabo las necesidades del negocio.
Escaladores Digitales	Son empresas que han madurado algunas dimensiones de transformación a la industria de base tecnológica impulsado por iniciativas de liderazgo aisladas, utilizando infraestructura tecnológica básica para mejorar la eficiencia. Existe una visión y plan de transición sin ser implementado
Innovadores Digitales	Son empresas con tecnologías digitales incorporadas en sus operaciones liderada por la alta dirección de la empresa, con avances significativos en términos de tecnologías digitales para incluirlas en la operación y la estrategia, pero la integración en diferentes funcionalidades no está completa
Líderes Digitales	Empresas que logran la integración entre estrategia empresarial y digital, comprendiendo los negocios digitales e implementándolos en sus procesos, transformándose en una estructura innovadora capaz de sortear los cambios digitales del mundo

Fuente: *Elaboración propia*

Por otra parte, a manera de plano cartesiano se mostrarán las rutas de transformación digital, la cual evidencia la forma en que transita el camino de madurez para que las empresas tomen un camino adecuado para llegar a una madurez digital óptima, el cual relaciona la dimensión de condiciones organizacionales e intensidad de inversión en tecnologías, el plano muestra de forma gradual el puntaje según la intensidad con la que se viva cada uno de los enfoques, es decir a mayor intensidad tecnológica y mayor intensidad estratégica, la ruta que debe tomar para llegar a la transformación digital es más corta.

Gráfico 1: Rutas transformadoras digitales



Fuente: *Elaboración propia*

1. **Ruta inicial:** Estas son empresas que están iniciando su proceso de desarrollo de capacidades estratégicas que se alineen con una estrategia digital. Es el momento de la empresa en el que no han privilegiado para empezar su camino ni el desarrollo estratégico ni la incorporación de tecnologías digitales.

2. **Ruta desarrolladora:** Son empresas que en su proceso de transformación digital tienen baja alineación estratégica entre cultura/gobernanza y la tecnología, invirtiendo en la optimización y eficiencia de las operaciones, tomando medidas para desarrollar habilidades digitales y principios de cultura digital.

3. Ruta innovadora digital: son empresas que, en su proceso de transformación digital, priorizan la construcción de un plan estratégico innovador a partir de un análisis detallado de la posición competitiva de la empresa y la comprensión de cómo las tecnologías se incorporan de forma reactiva.

4. Ruta de transformación digital: empresas que en su proceso de transformación digital reconocen que esta es cambiante y que para realizarse eficazmente debe aprender en la medida que incorporan nuevas tecnologías en pro de su productividad.

4.1.5. Validación modelo de madurez digital

Para validar la veracidad y confiabilidad de las variables usadas para la elaboración de la herramienta, se usó la técnica estadística, Alpha de Cronbach, utilizando el software SPSS para medir la consistencia interna y nivel de confiabilidad del instrumento, por otra parte, se realizó un análisis a los resultados de los comentarios hechos por los encuestados en el ejercicio piloto, con el fin de completar el análisis en la comprensión del instrumento por parte de los encuestados y pudieran compartir la percepción de esta.

Se calculó el Alpha de Cronbach a todos los reactivos del instrumento arrojando un valor de .959 como índice de fiabilidad de referencia (superior a .70), lo que permitió avanzar en los cálculos estadísticos en los grupos de factores para revisar la necesidad de eliminar algún indicador que no tenga confiabilidad.

Tabla 6. Validación de modelo por Alpha de Cronbach

VARIABLES	Alpha de Cronbach
Claridad y alineación con objetivos empresariales que integren una estrategia digital	0.632
Seguimiento a tendencias y facilidad de adaptación a cambios	0.673
Gestión en redes y con stakeholders	0.545
Seguimiento a objetivos de iniciativas digitales	0.765
Orientación hacia la innovación y aprendizaje continuo.	0.217
Libre expresión e integración entre equipos	0.329
Comunicación efectiva	0.67
Estructuras y procesos para la toma de decisiones digitales.	0.579
Responsabilidades claras para la gestión de iniciativas digitales.	0.768
Exploración de innovaciones / nuevas ideas	0.815
Innovación	0.814
Alianzas para la investigación y la novedad	0.308
Gestión efectiva del ciclo de la innovación	0.472
Talento capaz de responder a necesidades de nueva estrategia	0.775
Talento digital y capacitación continúa	0.629
Capacitación y mejora capital humano	0.805
Desarrollo Intelectual del capital huma	0.388
Digitalización	0.616
Seguridad tecnológica	0.666
Inversión en sistemas IT	0.87
Recolección, gestión y análisis adecuada de datos	0.892

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas.

Como se puede analizar en la tabla las variables analizadas de cada uno de los indicadores que se integran se puede evidenciar que Desarrollo Intelectual del capital humano, Alianzas para la investigación y la novedad, orientación hacia la innovación y aprendizaje continuo y la libre expresión e integración entre equipos arrojan un valor por debajo de 0.4 en donde la confiabilidad es media, pero se consideran dentro del análisis de los datos para tener los suficientes datos para el análisis de las variables descriptivas. Para las variables entre 0.4 y 0.7 como, por ejemplo, digitalización, seguridad tecnológica, gestión efectiva del ciclo de la innovación, y demás, son confiables, pero para un futuro estudio se recomienda realizar ajustes para obtener un puntaje por encima de 0.7 y que estas sean altamente confiables para la valoración de madurez digital de las empresas; como en el caso de inversión en sistemas IT, capacitación y mejora capital humano, exploración de innovación / nuevas ideas y demás variables con puntaje superior a 0.7 que demuestran como se dijo anteriormente, un nivel alto de confiabilidad para el desempeño de la medición y herramienta.

Se eliminaron las variables SF1 (seguimiento a tendencias y facilidad de adaptación a cambios) e ID2 (métricas y planes de acción para el seguimiento a los objetivos digitales), por motivo que el indicador Alpha de Cronbach arroja un valor no confiable para la herramienta; sin embargo, no se eliminaron las menores a 0,7 porque no habría información suficiente sobre las variables descriptivas que en caso de ser eliminadas pudieran no dar una respuesta acertada a lo que se busca analizar.

4.1.6. Diseño del Informe de Madurez

Una vez se tenga la información por parte de las empresas, se analizará y procesará para crear el informe de madurez, el cual es un informe diagnóstico de la totalidad de empresas como grupo y la selección de una para que pueda verse de manera definitiva y cómo se esperaría ver, teniendo en cuenta los tres componentes de madurez: el puntaje total y por factores; la etapa de innovación en que se encuentra la empresa; y, la ruta de innovación que debe tomar para llegar a la transformación digital, así como una información general de sus características y lo que debe trabajar para una transformación digital adecuada

4.2. Análisis resultados de la prueba piloto del modelo de madurez digital

En el presente apartado se presentarán los resultados de Madurez, Factores y Rutas, a partir de la prueba piloto que se realizó para una población de empresas seleccionadas. En donde se validará la veracidad de la herramienta presentada para la medición de madurez digital.

4.2.1. Muestra total de las empresas

La prueba piloto se realizó con un grupo de empresas colombianas de diferentes sectores, las personas seleccionadas para realizar dichas encuestas cumplen con los conocimientos necesarios de los indicadores de la empresa para responder con criterio. En la tabla a continuación se realiza un resumen de la caracterización de las empresas elegidas para el muestreo. En la muestra hubo 20 empresas, donde 7 son consideradas pequeñas

empresas, 7 medianas empresas, 5 microempresas y 1 macroempresa. La mayoría de la población encuestada son MIPYMES.

Tabla 7. Población elegida para el muestreo

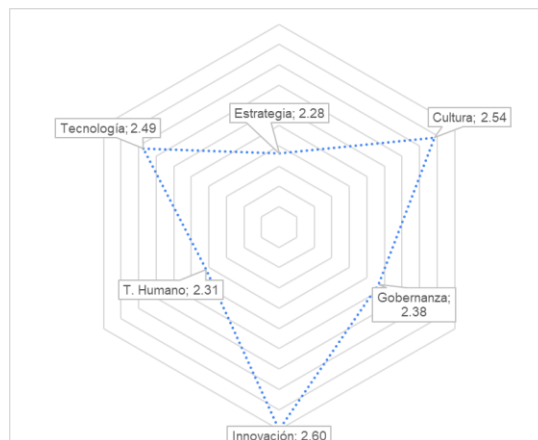
Número de colaboradores en la empresa	Industria de la empresa	Cuenta de Número de colaboradores en la empresa
De 50 a 200 trabajadores	Agroindustria	1
	Alimentos y bebidas	2
	Promoción de destino	1
	Servicios de negocio	1
	Servicios farmacéuticos	1
De 6 a 50 trabajadores	Tecnología	1
	Agroindustria	1
	Construcción	1
	Educación	2
	Manufactura	1
Hasta 5 trabajadores	Productos químicos	1
	Servicios de negocio	1
	Alimentos y bebidas	1
	Eventos	1
	Manufactura	1
Más de 200 trabajadores	Servicios de negocio	1
	Servicios financieros	1
Más de 200 trabajadores	Gobierno	1
Total general		20

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Resultados modelo de madurez de la muestra en la prueba piloto

Se puede analizar que en general las 20 empresas tuvieron un puntaje de madurez digital de 2.43, lo que se puede evidenciar en las categorías presentadas. Los resultados promedio de la muestra reflejan que se encuentra en una etapa de “Escaladores Digitales”, describiendo a la muestra, que las empresas tienen algún grado de maduración digital la cual puede dirigirlos de alguna manera a la transformación a tecnológica. Se podría evidenciar un liderazgo aislado enfocado hacia transiciones digitales, donde se hace uso de infraestructura básica para la eficiencia de sus operaciones empezando a madurar una visión transitoria a ser implementada. El factor más avanzado en la muestra total es el de la innovación con un puntaje de **2.60** empezando una innovación digital, y el de menos desarrollo es el de la estrategia para implementar cambios digitales.

Gráfico 2. Análisis factores de las 20 empresas encuestadas

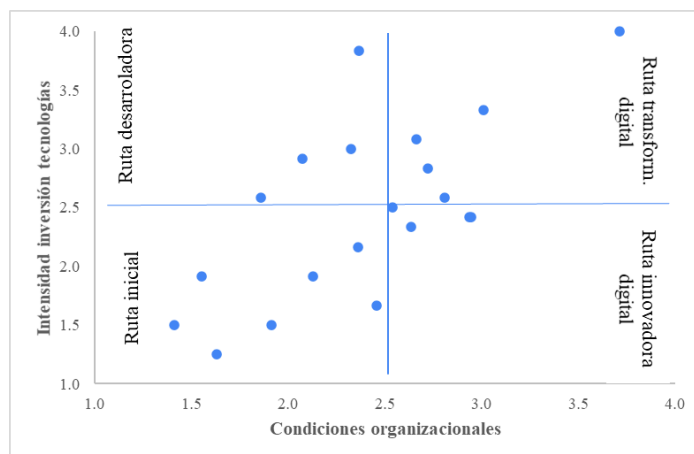


Fuente: *Elaboración propia*

A pesar de que solo son 20 empresas, puede dar un panorama de lo que está sucediendo con las empresas en términos digitales en Colombia, aún hay un gran camino por recorrer para seguir transformándose y en general se debe trabajar armónicamente para llegar a la madurez digital para la generación de competitividad. En el Anexo D se podrá acceder a la información de las empresas en torno a su madurez digital por factores y total.

Por otra parte, como se comentó, se espera dar a conocer las rutas de partida en las que se encuentran las empresas en el momento entre Ruta inicial, Ruta desarrolladora, Ruta innovadora digital o Ruta de transformación digital, que es la ruta adecuada para seguir en un crecimiento digital necesario en los cambios que trae consigo la actualidad, en una relación entre condiciones de la organización y la intensidad de inversión en tecnologías:

Gráfico 3. posición rutas de transformación 20 empresas encuestadas



Fuente: *Elaboración propia*

Como se puede analizar en el gráfico 3, la mayoría de las empresas se encuentran en la ruta 1, siendo ruta inicial. Las 7 empresas de esta categoría son organizaciones que apenas inician el proceso de cambio digital, que

no tienen priorizada una ruta adecuada para la transformación digital y haya alineación entre sus planes estratégicos y la inversión en tecnologías. Por otra parte, en la ruta desarrolladora se encuentran 4 empresas, las cuales se puede decir que podrían tener una priorización en la tecnología, pero sin una condición organizacional tan avanzada, en cuanto a las que se encuentran en el tercer nivel, de ruta innovadora digital, se podría decir que por la categoría tienen un avance importante en condiciones organizacionales y en la construcción de sus planes estratégicos, aunque en la gráfica se ve que han avanzado de manera importante en la intensidad de inversión en temas tecnológicos estas 4 empresas; y, las que más avanzadas están son 5 empresas, las cuales son las que más alineada tienen su posición frente a la estrategia empresarial y la intensidad en inversiones tecnológicas.

Hallazgos de percepción de los empresarios encuestados sobre la encuesta

De acuerdo con lo analizado anteriormente, se realiza una revisión de percepción de la herramienta presentados por los profesionales:

Un empresario indica que a nivel general la encuesta estuvo buena y resalta la excelencia de escoger una metodología aplicada en números, pero recomienda generar una escala de medición de 1 a 5 para generar mejor precisión. Otra persona encuestada resalta que permite reconocer las falencias tecnológicas de la empresa. Adicional, recalcan que la tecnología en el sector agropecuario es de vital importancia. Los costos en el sector son elevados para la implementación de nuevas tecnologías. Colombia no hay una cultura tecnológica en el campo. La tecnología se aplica cuando es contratada por entidades del estado o gremios que la implementan por tiempos cortos por sus altos costos. No hay sostenibilidad ni continuidad en aplicar las tecnologías en el sector agropecuario de bajos recursos. Otro empresario indica que las preguntas muy útiles para reflexionar sobre la necesidad de nuestra empresa en innovación y desarrollo de estrategias, pero la encuesta es bastante larga.

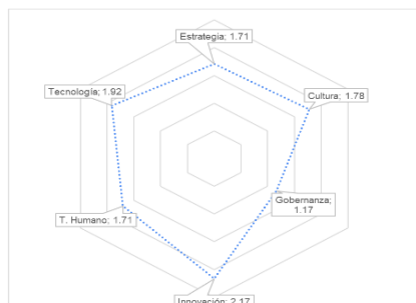
4.2.3. Resultados modelo de madurez para empresa de alimentos y bebidas

En este punto se eligió una empresa de manera aleatoria dentro de la muestra para mostrar la manera en que se verían las respuestas a manera de ficha informe, en el que se mostrará la calificación general de madurez digital, así como la maduración por factores, la categoría de madurez digital en el que se encuentra y el camino por recorrer en temas de transformación digital desde su punto de partida.

Por temas de confidencialidad no se dará el nombre de la empresa, pero sabemos que pertenece a la industria de alimentos y bebidas, y es una empresa mediana –entre 50 y 200 trabajadores-. A continuación, se dará la perspectiva de cómo se vería la ficha informativa de madurez digital una vez se analice la información, cabe resaltar que la ficha vendría acompañada de una invitación a mejorar sus capacidades de transformación digital y un acompañamiento a manera de consultoría para cada caso particular:

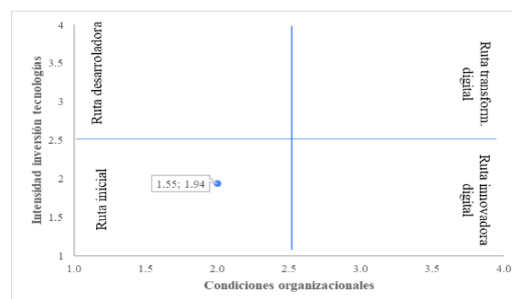
EMPRESA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

MADUREZ DIGITAL: 1.74



EXPLORADOR DIGITAL

En general la empresa se encuentra en una fase de exploración inicial para la incorporación de tecnologías digitales para mejorar la productividad individual de algunas personas en la organización, enfocándose solo en las operaciones básicas. Debe enfocarse en la creación de una estrategia organizacional alineada con la estrategia digital, con una cultura y gobernanza en pro del desarrollo tecnológico, con un acompañamiento en fortalecer su talento humano e innovando en ideas para la correcta gestión de la tecnología.



SE ENCUENTRA EN UNA RUTA INICIAL DE TRANSFORMACIÓN

Es una empresa que está iniciando su proceso de desarrollo de capacidades estratégicas que se alineen con una estrategia digital. No han privilegiado el inicio de su camino ni el desarrollo estratégico ni la incorporación de tecnologías digitales. Es importante contar con un camino adecuado para la incorporación de tecnologías en sus estrategias de manera equitativa para reconocer que es cambiante y que para realizarse eficazmente debe aprender en la medida que incorporan nuevas tecnologías en sus operaciones.

Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones y recomendaciones

En el transcurso de esta investigación sobre la madurez digital en el contexto empresarial, se ha explorado a fondo la importancia de la medición de este fenómeno como un catalizador fundamental para el desarrollo de las empresas, tanto a nivel mundial como en el específico entorno colombiano. Este análisis ha culminado en una serie de conclusiones y recomendaciones que ofrecen una visión integral y pragmática para fortalecer el enfoque de las organizaciones hacia la transformación digital.

5.1. Conclusiones

En conclusión, la medición de la madurez digital se revela como un elemento esencial para comprender y potenciar el desarrollo de las empresas, tanto a nivel global como específicamente en el contexto colombiano. Este documento propone un instrumento que permite a las empresas colombianas evaluar su posición actual y definir áreas de crecimiento, centrándose en condiciones organizacionales, capacidad de innovación e intensidad tecnológica. La utilización de este instrumento proporciona a las organizaciones una valiosa información que sirve como base para la toma de decisiones estratégicas, la identificación de fortalezas y limitaciones, y la planificación de acciones concretas hacia la transformación digital. Aunque el propósito inicial de este documento era examinar la autenticidad del modelo de madurez digital propuesto, se obtuvieron resultados alentadores que sirven como punto de partida para comprender las variables esenciales en la medición de la madurez digital.

Con respecto a los resultados obtenidos en la prueba piloto con las 20 empresas encuestadas, se puede evidenciar que el proceso de transformación digital es un camino que no solo debe implicar la adopción e

implementación de tecnologías sino un trabajo mancomunado en todas las áreas de la empresa, incluida la estrategia, el capital humano, la estrategia y los núcleos de la empresa, independientemente la industria en que la empresa se encuentre. Además, que la transformación digital no es lineal y es cambiante, por lo que las empresas deben estar en constante actualización de sus estrategias digitales y la implementación de estas.

También, este desarrollo, permitió analizar que el nivel de madurez en cada factor puede ser diferente, dependiendo de la percepción de los encuestados, y por esto es vital estar alineados dentro de las organizaciones para que se tenga una implementación adecuada de las estrategias digitales que deriven en una madurez digital.

5.2. Recomendaciones

Este trabajo tiene la posibilidad de pulirse para que sea más específico y acertado, como se ha demostrado mediante la prueba de Alpha de Cronbach, existe la posibilidad de fortalecer la evaluación de estas variables y mejorar la creación de las encuestas empresariales. El objetivo es optimizar el índice de confiabilidad y consistencia, mediante la eliminación y adición de nuevos elementos, para llevar a cabo una prueba más integral. Esto conducirá a un estudio más pertinente sobre la madurez digital, garantizando una mayor confiabilidad de la escala, con un indicador alfa de Cronbach que supere el umbral de 0.7. Este enfoque busca asegurar una herramienta de aplicación sólida y fiable al implementarla en el ámbito empresarial.

Por otra parte, de la herramienta estudiada, en posteriores desarrollos se podría privilegiar del uso de la inteligencia artificial, cuando se tenga de manera masiva información, para que el proceso sea más preciso, la medición de confiabilidad sea mayor y para tener mayor asertividad; además de, aprender con la inteligencia artificial generativa de los datos que se recopilen poco a poco, para evaluar tendencias y actualidad de las empresas en Colombia. Es recomendable replicar esta herramienta para una población más grande de empresas a nivel nacional e inclusive internacional para tener información más robusta que sirva de impulsor de la herramienta.

6. Bibliografía

- Anh, D. T. (2023, 15 septiembre). Digital Transformation vs Digital Innovation: A Comprehensive insight. Magenest - One-Stop Digital Transformation Solution. <https://magenest.com/en/digital-transformation-and-innovation/>
- Anturi, J (2023). Expertos discuten el futuro y retos de la transformación digital en Colombia. (s. f.). Portal de Noticias. <https://www.uninorte.edu.co/es/web/grupo-prensa/w/expertos-discuten-el-futuro-y-retos-de-la-transformacion-digital-en-colombia>
- Argote, C. A. (2023b, septiembre 25). Las empresas colombianas que han integrado la inteligencia artificial a sus servicios. *Diario La República*. <https://www.larepublica.co/especiales/revolucion-5-0/las-empresas-colombianas-que-han-integrado-la-inteligencia-artificial-a-sus-servicios-3713204#:~:text=En%20Colombia%2C%20una%20de%20cada,e1%20uso%20de%20la%20IA.>
- Axmann, B., & Harmoko, H. (2020). Industry 4.0 Readiness Assessment. *Tehnički glasnik*, 14(2), 212-217. <https://doi.org/10.31803/tg-20200523195016>
- Becker, J., Knackstedt, R. & Pöppelbuß, J. Developing Maturity Models for IT Management. *Bus. Inf. Syst. Eng.* 1, 213–222 (2009). <https://doi.org/10.1007/s12599-009-0044-5>
- Casallas, A. M. (2021). *Inteligencia artificial: la nueva visión a la que apuestan las empresas de hoy*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/38009>
- Cognet, B., Pernot, J., Rivest, L., & Danjou, C. (2023). Systematic comparison of digital maturity assessment models. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 40(7), 519-537. <https://doi.org/10.1080/21681015.2023.2242340>
- Deloitte. (2018). Digital Maturity Model Achieving: Digital maturity to drive growth. En Deloitte. Recuperado 10 de noviembre de 2023, de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/deloitte-digital-maturity-model.pdf>
- FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS UNIANDES. (2023, 19 mayo). ¿Cuáles son los retos de transformación digital en Colombia? Facultad de Administración | Uniandes. <https://administracion.uniandes.edu.co/noticias/cuales-son-los-retos-de-transformacion-digital-en-colombia/>
- Gökalp, Ebru & Sener, Umut & Eren, P. (2017). Development of an Assessment Model for Industry 4.0: Industry 4.0-MM. 128-142. 10.1007/978-3-319-67383-7_10.
- Hortoványi, L., Morgan, R. E., Herceg, I. V., Djuričin, D., Hanák, R., Horváth, D., Mocan, M., Romanová, A., & Szabó, R. Z. (2023). Assessment of Digital Maturity: The role of resources and capabilities in digital transformation in B2B

firms. *International Journal of Production Research*, 61(23), 8043-8061.

<https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2164087> Kane, G. C. (2017, 13 julio). *Achieving digital maturity*. MIT Sloan Management Review. <http://sloanreview.mit.edu/digital2017>

La globalización facilita la difusión transfronteriza de la tecnología y el conocimiento. (2018, 9 abril). IMF.

<https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2018/04/09/globalization-helps-spread-knowledge-and-technology-across-borders>

Li, S., Gao, L., Han, C., Gupta, B. B., Alhalabi, W., & Almakdi, S. (2023). Exploring the effect of digital transformation on firms' innovation performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(1), 100317. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100317>

Lorenzo, O. (2016). Modelos de madurez digital: ¿en qué consisten y qué podemos aprender de

ellos?

ResearchGate.

https://www.researchgate.net/publication/313798566_Modelos_de_Madurez_Digital_en_que_consisten_y_que_po_demos_aprender_de_ellos

Marian L. Mocan, Anita Romanova & Roland Z. Szabo (09 Feb 2023): Assessment of digital maturity: the role of resources and capabilities in digital transformation in B2B firms, *International Journal of Production Research*, DOI: 10.1080/00207543.2022.2164087

Marulanda, L. M. (2018). Retos y tendencias de la transformación digital para la empresa colombiana: Desafío de personas no de tecnología. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/17490>.

Morakanyane, R, Grace, Audrey A., and O'Reilly, Philip (2017). Conceptualizing Digital Transformation in Business Organizations: A Systematic Review of Literature. BLED 2017 Proceedings. 21. <http://aisel.aisnet.org/bled2017/21>

Mejia-Villa, A., 2017. "The role of industry associations as drivers of strategic management of innovation in industry". University of Navarra School of Economics and Business.

https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/46607/1/Tesis_Mejia.pdf

PricewaterhouseCoopers. (s. f.). *PWC Pulse Survey: Executive views on business in 2022*. PwC.

<https://www.pwc.com/us/en/library/pulse-survey/executive-views-2022.html>

Resnick, M. (2002). Rethinking Learning in the Digital Age. *The Media Laboratory*. Massachusetts Institute of Technology.

<https://www.media.mit.edu/~mres/papers/wef.pdf>

Saldanha, T. (2019). *Why Digital Transformations Fail : The Surprising Disciplines of how to Take off and Stay Ahead* Ed.

1. En *Berrett-Koehler Publishers eBooks*. <https://univ.scholarvox.com/catalog/book/docid/88870483>

Trijueque, S. G., & Marañón, C. (2022). *La Cuarta Revolución Industrial: transformación digital como nuevo*

paradigma. *Signo y Pensamiento*, 41. <https://doi.org/10.11144/javeriana.syp41.crit>

Torres, S. y Mejía, C. (2020). Modelo de Madurez Digital Digiroad. Transformación de Negocios. Documento interno.

Torres, S., Valencia, C., Reina, C. y Oyola (2022). Modelo de Madurez de Competitividad, Innovación y Analítica. Documento interno.

Virtus Partners. (2021). Índice de Madurez Digital Virtus 2021 Colombia. En Virtus Partners. Recuperado 15 de octubre de 2023, de <https://www.somosvirtus.com/wp-content/uploads/2021/09/IMDV-2021-Colombia.pdf>

Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning Technology into Business Transformation*. Harvard Business Review Press.

ANEXOS

Anexo A: Tabla de nueva clasificación de factores por autor.

Andrés Mejía		
Dimensiones	Factores	Propia clasificación
Condiciones organizacionales para innovación	Estrategia	Estrategia
	Procesos	Estrategia
	Organización y comunicación	Gobernanza
	Resultados e impacto	Gobernanza / cultura
Capacidad de innovación e innomediación	Clima y cultura organizacional	Cultura
	Conocimiento y capacidades	Capital humano
	Recursos para innovación	Innovación / tecnología
	Servicios de innomediación	Gobernanza / Innovación
Etapas de madurez / intensidad de la inversión en tecnologías digitales	Unión como solución	Gobernanza / cultura / Innovación
	Control de reacción	Gobernanza / cultura
	Pensamiento estratégico	Estrategia
	Innovación y alianzas	Innovación / Cultura
	Apertura	Cultura
	Red de innovación	Innovación
	Ecosistemas de innovación	Innovación
Hortovanyi (2023)		
Dimensiones	Factores	Propia clasificación
Estrategia y organización	Habilidades TI	Capital humano / tecnología
	Entrenamiento TI	Capital humano / tecnología
	Innovación	Innovación
	Tecnologías	Tecnología
	Estrategia Corporativa	Estrategia / Gobernanza
	Alineación habilidades digitales	Innovación / Capital humano / gobernanza
Mercadeo	Herramientas para monitoreo mkt	Tecnología / Datos
	Análisis datos	Tecnología / Datos
	Tecnologías digitales de apoyo	Tecnología / Innovación
Producción	Uso herramientas mejora producción	Tecnología
	Automatización producción	Tecnología / Innovación
	Innovación maquinas	Tecnología / Innovación
	Recolección datos	Tecnología / Datos
Logística	Automatización logística	Tecnología
Compras	Herramientas compra y venta	Tecnología / Datos
Tecnología	Tecnologías digitales	Tecnología
	Digitalización	Tecnología
	Automatización	Tecnología / Datos
Axmann (2020)		
Dimensiones	Factores	Propia Clasificación
Datos	Intercambio de datos	Tecnología / Datos
	Calidad de datos	Tecnología / Datos
	Procesamiento de datos	Tecnología / Datos

	Almacenamiento de datos	Tecnología / Datos
Software	Desarrollo de producto	Tecnología
	suministro de material inteligente	Tecnología
	Producción inteligente	Tecnología
	Mantenimiento inteligente	Tecnología
	Logística inteligente	Tecnología
Hardware	Preparación del hardware	Tecnología
	Comunicación con la maquina	Tecnología
	Seguridad tecnológica	Tecnología
Digital Maturity Model (deloitte 2018)		
Dimensiones	Factores	Propia Clasificación
Cliente	Compromiso con cliente	Estrategia
	Experiencia cliente	Estrategia
	Conocimiento del cliente	Estrategia
	Confianza del cliente	Estrategia
Estrategia	Gestión de marca	Estrategia
	Gestión ecosistema	Estrategia
	Finanzas e inversión	Estrategia
	Mercado y cliente	Estrategia
	Portafolio, ideación e innovación	Estrategia/innovación
	Gestión stakeholders	Estrategia
	Gestión estratégica	Estrategia / cultura / gobernanza
Tecnología	Aplicaciones	Tecnología / Datos
	Cosas conectadas	Innovación / Tecnología
	Datos y analítica	Tecnología / Datos
	Gobernanza en ejecución tecnologías	Tecnología / Gobernanza / Estrategia
	Redes	Tecnología
	Seguridad	Tecnología / Gobernanza
	Arquitectura tech	Tecnología / Datos
Operaciones	Gestión del cambio ágil	Gobernanza
	Gestión recursos automatizados	Tecnología
	Servicios integrados	Gobernanza
	Analítica en tiempo real	Tecnología / Datos
	Procesos adaptativos	Cultura
	Automatización estándar y de gobernanza	Gobernanza
Organización y cultura	Cultura	Cultura
	Liderazgo y gobernanza	Gobernanza / Cultura
	Diseño organizacional y talento	Capital humano / Cultura / Gobernanza

	Capacitación de personal	Cultura / Capital Humano
IMDV (Virtus)		
Dimensiones	Factores	Propia Clasificación
Experiencia al cliente	Entendimiento profundo del cliente	Estrategia
	Toma de decisiones con el cliente al centro	Estrategia
	Uso de herramientas digitales para mejorar la experiencia	Tecnología / Datos
Estrategia	Alineamiento entre propósito, aspiración y estrategia	Estrategia
	Plan de acción para la transformación	Estrategia
	Entendimiento del entorno competitivo	Estrategia
Cultura y gestión del cambio	Desarrollo del liderazgo y formas de trabajo	Gobernanza / Cultura
	Potenciar el talento técnico y adaptativo	Capital Humano / Cultura
	Apalancamiento en el ecosistema	Estrategia
	Creación de una cultura adaptativa y transformadora	Cultura / Gobernanza
Innovación y nuevos modelos de negocio	Exploración de nuevos negocios	Gobernanza / Cultura
	Innovación apalancada en el ecosistema	Innovación
	Estrategia y prácticas de sostenibilidad	Estrategia / Innovación
Data y analytics	Acceso a la data	Tecnología / Datos
	Generación de insights	Tecnología / Datos
	Empoderamiento del equipo técnico	Capital humano
Procesos de tecnología y operaciones digitales	Uso de habilitadores de experiencia digital y viajes de clientes	Tecnología / Estrategia
	Rentabilidad y priorización de los proyectos digitales	Tecnología / Estrategia
	Capacidad tecnológica	Tecnología
Industry 4.0-MM (Gokalp 2017)		
Dimensiones	Factores	Propia Clasificación
Gestión de activos	Sistemas IT	Tecnología
	Uso de tecnologías emergentes	Tecnología
Gobierno de datos	Recolección datos	Tecnología / Datos
	Uso de datos	Tecnología / Datos
	Análisis de datos	Tecnología / Datos
	Servicios basados en datos	Tecnología / Datos
Gestión de aplicación	Uso de tecnologías en operaciones	Estrategia / Tecnología
Alineación organizacional	Estructura de negocio	Cultura / Gobernanza / Estrategia
	Estrategia de negocio	Cultura / Gobernanza / Estrategia
Transformación de procesos	Planeación	Estrategia
	Adquisiciones	Estrategia
	Producción	Estrategia
	Ventas	Estrategia
	Distribución	Estrategia

Anexo B: Indicadores para la realización de la encuesta

VARIABLES	INDICADORES
Claridad y alineación con objetivos empresariales que integren una estrategia digital	Estrategia digital definida
	Alineación entre propósito, misión y estrategia digital
	Cambios estratégicos para liderar el mercado
Seguimiento a tendencias y facilidad de adaptación a cambios	Planes para resolver los desafíos del entorno
	Seguimiento a las tecnologías de punta
	Iniciativas para implementar nuevas tecnologías
	Constante actualización de tecnologías para ser líder de su sector
	Anticipación de tendencias para proponerle cambios a sus clientes
Gestión en redes y con stakeholders	Colaboración, fusión, co-creación con redes internas y externas
	Innovación abierta para desarrollar tecnologías
	Alianzas para fortalecer su entorno digital
Seguimiento a objetivos de iniciativas digitales	Seguimiento a los objetivos de iniciativas digitales
	Métricas y planes de acción para el seguimiento a los objetivos digitales
	Existen equipos integrados para el seguimiento a las iniciativas digitales
	Seguimiento al impacto de las tecnologías en la competitividad de la empresa
Orientación hacia la innovación y aprendizaje continuo.	Exploración de tecnologías emergentes
	Integración de nuevos conocimientos digitales
	Incentivos los empleados a trabajar en equipo para la generación de innovaciones
Libre expresión e integración entre equipos	Ambiente de trabajo favorable para la colaboración entre diferentes equipos
	Aprendizaje de los errores para generar innovaciones
	Trabajo por la generación de ideas colectivas
Comunicación efectiva	Comunicación de los resultados de la implementación de proyectos digitales
	Los directivos tienen en cuenta a sus colaboradores para la toma de decisiones
Estructuras y procesos para la toma de decisiones digitales.	Estructuras y procesos para la toma de decisiones digitales
	Metodología y criterios en iniciativas digitales
	Estructuras y procesos están en constante evolución y adaptación
Responsabilidades claras para la gestión de iniciativas digitales.	Responsabilidades para la gestión de iniciativas digitales
	Responsabilidades flexibles y adapta
	Alineados en implementación de iniciativas digitales
Exploración de innovaciones / nuevas ideas	Experimentación y transformación para generación de modelos de negocio innovadores
	Espacios de generación de nuevas ideas
	Reconocimiento y recompensa las ideas innovadoras
Innovación	Procesos para la generación y evaluación de nuevas ideas
	Se busca estar a la vanguardia realizando cambios en sus operaciones
	Análisis de clientes para desarrollar productos y servicios
Alianzas para la investigación y la novedad	Colaboraciones para la investigación y el desarrollo de novedades
	Metas y objetivos alineados con los de sus socios
	Enfoque de innovación abierta entre las organizaciones
Gestión efectiva del ciclo de la innovación	Gestión del ciclo de la innovación, desde la concepción hasta la implementación
	Flexibilidad y capacidad de adaptarse a cambios en el entorno

	Indicadores clave de desempeño (KPI) para evaluar el éxito de la innovación
Talento capaz de responder a necesidades de nueva estrategia	Talento alineado y preparado en la estrategia digital.
	Talento adaptable e innovador
	Diversidad en talentos
Talento digital y capacitación continúa	Programas efectivos de capacitación continua en temas digitales
	Programas de formación estructurados de temas digital
	Talento digital capacitado y actualizado
Capacitación y mejora capital humano	Importancia de la capacitación continua y la mejora del capital humano.
	Uso de herramientas digitales para la capacitación
	Fortalecimiento capacidad de innovación
Desarrollo Intelectual del capital humano	Herramientas tecnológicas para desarrollo intelectual
	Ambiente de aprendizaje continuo y desarrollo intelectual
Digitalización	Uso de herramientas tecnológicas para la colaboración y el intercambio de ideas
	Tecnologías digitales alineados con los objetivos de la empresa
	Uso sistemas de gestión de documentos electrónicos
Seguridad tecnológica	Inversión almacenamiento de datos en nube e híbrido
	Inversión protocolos para evaluar la ciberseguridad
	Expertos en ciberseguridad internos
Inversión en sistemas IT	Plan estratégico de inversiones de tecnología
	Monitoreo de inversiones en recursos tecnológicos
	Adquisición/renta la tecnología de punta
Recolección, gestión y análisis adecuada de datos	Inversión en herramientas tecnológicas
	Existe un departamento de análisis de datos experto
	Gestión de datos y análisis con herramientas digitales

Anexo C: Encuesta de madurez digital aplicada en empresas Colombianas.

CONDICIONES ORGANIZACIONALES

Factor: Estrategia

Claridad y alineación con objetivos empresariales que integren una estrategia digital *

1 2 3 4

No se tiene una estrategia digital definida Se tiene integrada la estrategia digital a la estrategia corporativa

Claridad y alineación con objetivos empresariales que integren una estrategia digital *

1 2 3 4

No hay alineación entre propósito, misión y estrategia digital Se tiene una perfecta alineación entre propósito, misión y estrategia digital

Claridad y alineación con objetivos empresariales que integren una estrategia digital *

1 2 3 4

La empresa define planes de trabajo de acuerdo con las necesidades del día a día La empresa lidera cambios estratégicos alineados con sus planes que le permiten liderar el mercado

Seguimiento a tendencias y facilidad de adaptación a cambios *

1 2 3 4

La empresa no cuenta con un plan de acción para hacer frente a cambios en el entorno La empresa cuenta con un plan de contingencia para resolver los desafíos que trae consigo los cambios del entorno

Seguimiento a tendencias y facilidad de adaptación a cambios *

1 2 3 4

La empresa sigue las tecnologías que implementan los líderes.

La empresa hace seguimiento a las tecnologías de punta para la transformación del entorno competitivo

Seguimiento a tendencias y facilidad de adaptación a cambios *

1 2 3 4

Hay iniciativas individuales y dispersas de cambios tecnológicos del entorno

La empresa fomenta iniciativas colectivas para implementar nuevas tecnologías

Seguimiento a tendencias y facilidad de adaptación a cambios *

1 2 3 4

La empresa está en una fase inicial de seguimiento de tendencias digitales

La empresa está en constante actualización de sus tecnologías para ser líder de su sector

Seguimiento a tendencias y facilidad de adaptación a cambios *

1 2 3 4

La empresa realiza cambios de acuerdo a lo que piden sus clientes

La empresa anticipa tendencias para proponerle cambios a sus clientes

Gestión en redes y con stakeholders *

1 2 3 4

La empresa colabora internamente para competir en el mercado

La empresa co-crea, fusiona, y colabora constantemente con redes internas y externas para liderar el mercado

Gestión en redes y con stakeholders *

1 2 3 4

La empresa contrata a terceros para el desarrollo de tecnologías digitales

La empresa cuenta con espacios de innovación abierta para el desarrollo de tecnologías digitales

Gestión en redes y con stakeholders *

1 2 3 4

La empresa asiste a eventos para saber que hacen los actores clave de su industria en términos digitales

La empresa participa de espacios activamente creando alianzas para fortalecer su entorno digital

Seguimiento a objetivos de iniciativas digitales *

1 2 3 4

La empresa hace seguimiento a sus iniciativas digitales ocasionalmente

La empresa continuamente hace seguimiento a los objetivos de iniciativas digitales

Seguimiento a objetivos de iniciativas digitales *

1 2 3 4

La empresa prioriza la iniciativa digital pero no sabe cómo medir su avance

La empresa tiene métricas claras y planes de acción para el seguimiento a los objetivos digitales

Seguimiento a objetivos de iniciativas digitales *

1 2 3 4

Los encargados de hacer seguimiento a las iniciativas digitales son las áreas de sistemas y tecnología

Hay equipos integrados para hacer seguimiento a las iniciativas digitales

Seguimiento a objetivos de iniciativas digitales *

1 2 3 4

La empresa hace seguimiento a sus desarrollos tecnológicos

La empresa hace seguimiento al impacto de las tecnologías en la competitividad de la empresa

CONDICIONES ORGANIZACIONALES

Factor: Cultura

Orientación hacia la innovación y aprendizaje continuo *

1 2 3 4

La empresa incorpora de forma reactiva tecnologías en su día a día.

La empresa explora tecnologías emergentes para la incorporación de su día a día

Orientación hacia la innovación y aprendizaje continuo *

1 2 3 4

Los colaboradores integran conocimientos digitales a su área de trabajo

Se integran nuevos conocimientos digitalicen el conjunto de la empresa

Libre expresión e integración entre equipos *

1 2 3 4

Los directivos de la empresa suelen ser los generadores de ideas

Constantemente hay un trabajo para la generación de ideas colectivas

Comunicación efectiva *

1 2 3 4

Los colaboradores no saben los resultados de los proyectos que se implementan de la empresa

Hay una correcta comunicación de los resultados de la implementación de un proyecto digital

Comunicación efectiva *

1 2 3 4

Los colaboradores se enteran de los cambios que se harán en la empresa una vez se estén implementando

Los directivos de la empresa tienen en cuenta a sus colaboradores para la toma de decisiones.

Orientación hacia la innovación y aprendizaje continuo *

1 2 3 4

Los empleados pocas veces innovan por la dificultad de ser escuchados

La empresa incentiva a sus empleados a trabajar en equipo para la generación de innovaciones

Libre expresión e integración entre equipos *

1 2 3 4

Existe un trabajo en equipo que favorece la colaboración entre personal del mismo departamento

Existe un ambiente de trabajo que favorece la colaboración entre diferentes equipos y departamentos

Libre expresión e integración entre equipos *

1 2 3 4

Pocas veces hay generación de innovación por miedo al fracaso

En la empresa se aprende de los errores para generar innovaciones

CONDICIONES ORGANIZACIONALES

Factor: Gobernanza

Estructuras y procesos para la toma de decisiones digitales *

1 2 3 4

En la empresa adolece de una estructura definida para la toma de decisiones digitales

En la empresa hay estructuras y procesos para la toma de decisiones digitales

Estructuras y procesos para la toma de decisiones digitales *

1 2 3 4

La empresa no tiene una metodología establecida para evaluar y decidir sobre las iniciativas digitales

La empresa tiene una metodología y criterios establecidos para decidir sobre las iniciativas digitales.

Estructuras y procesos para la toma de decisiones digitales *

1 2 3 4

Las estructuras y procesos permanecen por más de dos años

Las estructuras y procesos están en constante evolución para adaptarse a los cambios tecnológicos

Responsabilidades claras para la gestión de iniciativas digitales *

1 2 3 4

Las responsabilidades para la gestión de iniciativas digitales no están formalmente definidas

Las responsabilidades para la gestión de iniciativas digitales tienen responsables claramente definidos

Responsabilidades claras para la gestión de iniciativas digitales *

1 2 3 4

Las responsabilidades son rígidas de acuerdo al plan de trabajo trazado por los directivos

La asignación de responsabilidades es flexible y se adapta a las necesidades cambiantes

Responsabilidades claras para la gestión de iniciativas digitales *

1 2 3 4

Las iniciativas digitales las lideran los directivos de la empresa acompañada del departamento de sistemas

Todos los colaboradores están alineados para la implementación de iniciativas digitales

CAPACIDAD DE INNOVACIÓN

Factor: Innovación

Exploración de innovaciones / nuevas ideas *

1 2 3 4

La empresa mantiene lo que le ha funcionado en su modelo de negocio

Se fomenta la experimentación y la transformación para generar modelos de negocio innovadores

Exploración de innovaciones / nuevas ideas *

1 2 3 4

La empresa genera nuevas ideas con sus colaboradores solamente en el ejercicio de planeación estratégica

4. La empresa tiene espacios constantes de generación de nuevas ideas

Exploración de innovaciones / nuevas ideas *

1 2 3 4

La empresa impulsa a la innovación, con recompensas individuales

La empresa reconoce y recompensa las ideas innovadoras proporcionando más recursos a la innovación

Innovación *

1 2 3 4

La empresa habla de innovación sin una estructura clara de generación de ideas

La empresa tiene procesos formales para la generación y evaluación de nuevas ideas

Innovación *

1 2 3 4

La empresa realiza cambios seguros, teniendo baja tasa de innovación

La empresa busca activamente estar a la vanguardia realizando cambios en sus operaciones

Innovación *

1 2 3 4

La empresa tienen en cuenta sus prioridades internas para la creación de sus productos o servicios

La empresa analiza a su cliente para desarrollar productos y servicios que se acoplen a sus necesidades

Alianzas para la investigación y la novedad *

1 2 3 4

La empresa sigue al mercado para el desarrollo de novedades

La empresa implementa colaboraciones efectivas para la investigación y el desarrollo de novedades

Alianzas para la investigación y la novedad *

1 2 3 4

La empresa comparte con sus socios las metas con las que cuenta para que se acoplen a la misma

La empresa define metas y objetivos alineados con los de sus socios para beneficio mutuo

Gestión efectiva del ciclo de la innovación *

1 2 3 4

La empresa no tiene claridad de cómo evaluar la innovación

La empresa establece indicadores clave de desempeño (KPI) para evaluar el éxito de la innovación

CAPACIDAD DE INNOVACIÓN

Factor: Talento Humano

Talento capaz de responder a necesidades de nueva estrategia *

1 2 3 4

El talento no está adquiriendo las habilidades necesarias para adaptarse a los cambios digitales

El talento de la empresa está altamente alineado y preparado para responder a las necesidades de la estrategia digital.

Talento capaz de responder a necesidades de nueva estrategia *

1 2 3 4

Hay poca adaptabilidad e innovación

El talento es altamente adaptable e innovador, anticipándose a las necesidades futuras de la estrategia digital.

Alianzas para la investigación y la novedad *

1 2 3 4

Los espacios de innovación son al interior de la empresa o por cuenta de terceros

La empresa fomenta un enfoque de innovación abierta entre las organizaciones

Gestión efectiva del ciclo de la innovación *

1 2 3 4

La empresa no gestiona el ciclo completo de la innovación

La empresa gestiona de manera efectiva el ciclo completo de la innovación, desde la concepción hasta la implementación

Gestión efectiva del ciclo de la innovación *

1 2 3 4

La empresa confía en su modelo de negocio y pocas veces hace cambios en su estrategia

La empresa mantiene la flexibilidad y la capacidad de adaptarse a cambios en el entorno empresarial y tecnológico

Talento capaz de responder a necesidades de nueva estrategia *

1 2 3 4

Los líderes son los encargados de responder a las necesidades de nuevas estrategias digitales.

Se cuenta con un grupo diverso de talentos, lo que permite abordar de manera integral y eficiente las necesidades.

Talento digital y capacitación continua *

1 2 3 4

La empresa capacita constantemente a sus líderes frente a las estrategias digitales.

La empresa reconoce la importancia del talento digital y ha implementado programas efectivos de capacitación continua.

Talento digital y capacitación continua *

1 2 3 4

La empresa cuenta con un programa de formación flexible que se adapta a las necesidades del día a día.

Se cuenta con programas de formación bien estructurados para mantener actualizado el conocimiento digital.

Talento digital y capacitación continua *

1 2 3 4

La empresa se encuentra en proceso de entrenamiento de líderes que capaciten a su personal.

El talento digital está plenamente capacitado y actualizado mediante una formación continua efectiva.

Capacitación y mejora capital humano *

1 2 3 4

La empresa no cuenta con planes de capacitación continuos

La empresa reconoce la importancia de la capacitación continua y la mejora del capital humano.

Capacitación y mejora capital humano *

1 2 3 4

Se cuenta con un programa que permite al personal actualizar sus conocimientos y habilidades de acuerdo a necesidades e intereses generales

Se han implementado herramientas digitales que permiten al personal adquirir y actualizar habilidades de forma particular a las necesidades de cada colaborador

Capacitación y mejora capital humano *

1 2 3 4

La empresa capacita a sus empleados para fortalecer las habilidades que requiere para llevar a cabo su trabajo.

La empresa capacita a sus empleados para fortalecer su capacidad de innovación desde su puesto de trabajo

Desarrollo intelectual del capital humano *

1 2 3 4

La empresa no cuenta con medidas establecidas para fomentar el desarrollo de su personal.

La empresa cuenta con herramientas tecnológicas para fomentar el desarrollo intelectual de su personal.

Desarrollo intelectual del capital humano *

1 2 3 4

La empresa tiene un plan de acción establecido para el desarrollo del capital humano.

La empresa ha creado un ambiente donde el aprendizaje continuo y el desarrollo intelectual son valores fundamentales.

INTENSIDAD DE INVERSIÓN EN TECNOLOGÍAS

Factor: Tecnología

Digitalización *

1 2 3 4

La empresa invierte en herramientas digitales solo para comunicación (Correo, WhatsApp)

La empresa emplea herramientas y plataformas tecnológicas que facilitan la colaboración y el intercambio de ideas (Sistemas de Gestión Empresarial)

Digitalización *

1 2 3 4

La empresa no confía en los cambios de las tecnologías

La empresa evalúa y adquiere tecnologías digitales que se alinean con los objetivos de la empresa

Digitalización *

1 2 3 4

La empresa mantiene sus documentos de forma física

La empresa implementa sistemas de gestión de documentos electrónicos

Seguridad tecnológica *

1 2 3 4

La empresa invierte el almacenamiento en su infraestructura tecnológica local

La empresa invierte en tecnología de almacenamiento de datos con servicio de cloud e híbridos

Seguridad tecnológica *

1 2 3 4

La empresa no cuenta con protocolos de seguridad cibernética o no hace seguimiento a datos de ciberseguridad en su empresa

La empresa invierte protocolos propios para evaluar la ciberseguridad

Seguridad tecnológica *

1 2 3 4

La empresa terceriza procesos de seguridad tecnológica La empresa cuenta con expertos en ciberseguridad internos

Inversión en sistemas TI *

1 2 3 4

La empresa realiza inversiones en tecnología de acuerdo con la disponibilidad anual de presupuesto, para cuidar los gastos y riesgos relacionados La empresa cuenta con un plan estratégico de inversiones de tecnología para asegurar la rentabilidad y la transformación digital

Inversión en sistemas TI *

1 2 3 4

La empresa no cuenta con un rubro de inversión enfocado a tecnologías digitales La empresa monitorea las inversiones en los recursos tecnológicos priorizados

Recolección, gestión y análisis adecuada de datos *

1 2 3 4

La empresa no cuenta con un proceso de recolección de datos para un posterior uso de cuando se pueda requerir La empresa gestiona los datos que recolecta y analiza con herramientas digitales

Inversión en sistemas TI *

1 2 3 4

La empresa invierte en tecnologías solo para el departamento de sistemas y tecnología La empresa adquiere/renta la tecnología de punta requerida para la maximización de la productividad para todos sus departamentos

Recolección, gestión y análisis adecuada de datos *

1 2 3 4

La empresa no cuenta con herramientas tecnológicas para el análisis estratégico de los datos La empresa invierte en herramientas tecnológicas que puedan aportar en el análisis estratégico de los datos

Recolección, gestión y análisis adecuada de datos *

1 2 3 4

La empresa no hace seguimiento a los datos que recopila La empresa cuenta con un departamento de análisis de datos experto para la gestión y uso adecuado de los mismos

Anexo D: Madurez digital por factores de las 20 empresas analizadas:

Industria de la empresa	Estrategia	Cultura	Gobernanza	Innovación	T. Humano	Tecnología	Madurez digital
Manufactura	1.29	1.44	1.50	1.92	1.38	1.50	1.50
Servicios de negocio	1.50	1.39	2.00	1.92	2.13	1.25	1.70
Alimentos y bebidas	1.71	1.78	1.17	2.17	1.71	1.92	1.74
Agroindustria	2.13	2.28	1.33	2.33	1.33	1.50	1.82
Servicios de negocio	1.92	2.17	1.50	2.00	1.83	2.58	2.00
Alimentos y bebidas	1.77	2.44	2.17	2.25	2.13	1.92	2.11
Manufactura	2.21	2.83	2.33	2.50	1.79	1.67	2.22
Agroindustria	1.94	2.11	2.17	2.50	2.29	2.92	2.32
Promoción de destino	2.31	1.94	2.83	1.58	2.21	3.83	2.45
Productos químicos	2.25	2.22	2.50	2.58	2.29	3.00	2.47
Construcción	2.73	2.72	2.17	2.58	2.38	2.50	2.51

Eventos	1.25	2.33	3.50	3.58	2.83	2.17	2.61
Servicios de negocio	3.10	2.72	2.33	2.33	2.38	2.83	2.62
Educación	2.46	3.28	2.17	2.83	2.83	2.33	2.65
Servicios farmacéuticos	2.48	3.17	3.17	2.67	2.50	2.42	2.73
Servicios financieros	2.88	2.94	2.17	2.67	2.83	3.08	2.76
Gobierno	3.00	2.83	3.00	3.00	2.67	2.42	2.82
Educación	2.54	3.22	2.67	3.42	2.67	2.58	2.85
Alimentos y bebidas	2.58	3.44	3.00	3.17	2.00	3.33	2.92
Tecnología	3.58	3.56	4.00	4.00	4.00	4.00	3.86
TOTAL	2.28	2.54	2.38	2.60	2.31	2.49	2.43