



Modelos de madurez digital en pymes – Caso de estudio de una pyme de telecomunicaciones de Colombia

Elizabeth Zorro Galindo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial
Bogotá, Colombia
2019

Modelos de madurez digital en pymes – Caso de estudio de una pyme de telecomunicaciones de Colombia

Elizabeth Zorro Galindo

Trabajo final de profundización presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Ingeniería - Telecomunicaciones

Director:
Phd. Octavio Salcedo

Línea de Investigación:
Gestión y gerencia de telecomunicaciones

Universidad Nacional de Colombia
Facultad Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial
Bogotá, Colombia
2019

A todos los que me alentaron a continuar adelante, en especial a mi mamá, mi hermana y Óscar que siempre han creído en mí.

Resumen

La economía digital obliga a las empresas establecidas a repensar los modelos de negocio usados y llevar la Transformación Digital a un nivel sostenible para ser competitivas y enfocarse en el cliente. La literatura revisada, permitió establecer que los Modelos de Madurez Digital son una herramienta poderosa para alcanzar este proceso y se encuentran disponibles varios de ellos para grandes organizaciones, sin embargo, también se determinó que las pequeñas y medianas empresas (pymes) tienen características especiales, por sus limitantes en tamaño y recursos, y existen pocos modelos que puedan ser usados en estas empresas. El propósito de este estudio es explorar los modelos de madurez digital existentes y diseñar un modelo que se ajuste a las condiciones de las pymes de telecomunicaciones del país. Para alcanzar este propósito, se utilizó un enfoque de estudio de caso simple por conveniencia con métodos cualitativos para analizar una pyme de telecomunicaciones colombiana. Los hallazgos sugieren que deben desarrollarse dimensiones y capacidades digitales para lograr el proceso y que entender el nivel de madurez digital actual y la disposición de la pyme, establecerá el punto de partida y el estado esperado, de acuerdo con sus objetivos. Los resultados se integran en un modelo descriptivo de seis dimensiones y cinco niveles de madurez que apoya a la gerencia de las pymes de telecomunicaciones a desarrollar una hoja de ruta para enfrentar su transformación de manera consciente y priorizada.

Palabras clave: Madurez Digital, Modelos de Madurez Digital, Pyme, Transformación Digital, Telecomunicaciones.

Abstract

The digital economy forces established companies to rethink the business models used and bring the Digital Transformation to a sustainable level to be competitive and focus on the customer. The literature reviewed, established that Digital Maturity Models are a powerful tool to achieve this process and several of them are available for large organizations, however, it was also determined that Small and Medium Enterprises (SMEs) have special characteristics, due to its limitations in size and resources, and there are few models that can be used in these companies. The purpose of this study is to explore existing digital maturity models and design a model that fits the conditions of telecommunications SMEs in the country. To achieve this purpose, a simple case study approach was used for convenience with qualitative methods to analyze a Colombian telecommunications SME. The findings suggest that digital dimensions and capabilities must be developed to achieve the process and that understanding the level of current digital maturity and the disposition of the SME, will establish the starting point and the expected status, according to its objectives. The results are integrated into a descriptive model of six dimensions and five levels of maturity that supports the management of telecommunications SMEs to develop a road map to face their transformation in a conscious and prioritized manner.

Keywords: Digital Maturity, Digital Maturity Models, Digital Transformation, SMEs, Telecommunications.

Contenido

	Pág.
Introducción	1
1. Estado del Arte y Marco Teórico	5
1.1 Metodología para el desarrollo del estado del arte.....	5
1.2 Transformación Digital	9
1.3 Madurez Digital.....	15
1.4 Modelos de Madurez Digital	16
1.4.1 Análisis de los Modelos de Madurez Digital Existentes	21
2. Metodología de la investigación	27
2.1 Enfoque metodológico	27
2.2 Diseño de la investigación	29
2.2.1 Recolección de la información y análisis de los datos	31
3. Análisis y Resultados	33
3.1 Caracterización de las pymes de telecomunicaciones colombianas respecto a la Transformación Digital	33
3.2 Diseño del Modelo	37
3.2.1 Dimensiones	39
3.2.2 Niveles de madurez	45
3.2.3 Uso del modelo	47
3.3 Validación del Modelo.....	48
3.3.1 Medición del Nivel de Madurez de la pyme “Telcos”	49
4. Discusión	57
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	63
5.1 Conclusiones	63
5.2 Recomendaciones	65
5.3 Trabajos Futuros.....	65
A- Anexo: Modelos de Madurez Digital	67
B- Anexo: Entrevista a profundidad con el Gerente de Telcos.....	83
C- Anexo: Características de los niveles de madurez por dimensiones.....	89

D- Anexo: Resultados de la Evaluación de la Madurez Digital de la empresa “Telcos”	95
Bibliografía	107

Lista de figuras

Figura 1-1: Fases principales de la revisión sistemática de literatura.....	6
Figura 1-2: Proceso de revisión sistemática de literatura aplicado.....	8
Figura 1-3: Perspectivas de la Transformación Digital (Ismail et al., 2017)	9
Figura 1-4: Habilitadores y aplicaciones/servicios de la TD (Schallmo et al., 2017)	11
Figura 1-5: Estrategias de una compañía (Ismail et al., 2017)	15
Figura 2-1: Metodología usada (Hernández Sampieri et al., 2014).....	27
Figura 2-2: Metodología estudio de caso (Hernández Sampieri et al., 2014)	30
Figura 3-1: Clasificación del Sector TIC.....	33
Figura 3-2: Cadena de valor del Sector TIC en Colombia	35
Figura 3-3: Principios de diseño de Modelos de Madurez.....	38
Figura 3-4: Esquema del Modelo de Madurez Propuesto	47
Figura 3-5: Madurez Digital de la pyme “Telcos”	50
Figura 5-1: Modelo Integrado de Madurez de Capacidades - CMMI (Lorenzo, 2016b)	71
Figura 5-2: Modelo Digital Transformation IBM (S. Berman & Bell, 2011)	71
Figura 5-3: Digital Capability Framework - DCF (O’Hea, 2011).....	71
Figura 5-4: Mapa de madurez del MIT (George Westerman et al., 2011).....	71
Figura 5-5: Survival of the Smartest 2.0 (Gutsche et al., 2014).....	72
Figura 5-6: Cociente Digital (Catlin et al., 2015).....	72
Figura 5-7: Modelo IDC DX MaturityScape (Thorenz & Zacher, 2015).....	72
Figura 5-8: Modelo grado de Preparación a la Industria 4.0 (Lichtblau et al., 2015)	72
Figura 5-9: Dimensiones del Modelo de Madurez Digital (Back & Berghaus, 2015)	73
Figura 5-10: Modelo de Madurez Digital 4.0 (Gill & Vanboskirk, 2016)	73
Figura 5-11: Modelo de Madurez (Schuh et al., 2017)	73
Figura 5-12: Aligning the Future for Its Digital Organization (Gerald Kane et al., 2016).....	73
Figura 5-13: Modelo de Cultura Digital (Lorenzo, 2016a).....	74
Figura 5-14: Modelo de Madurez Digital para Proveedores de Servicios de Telecomunicaciones (Valdez-De-Leon, 2016)	74
Figura 5-15: Modelo de Madurez de Juego Digital - DGMM (Aleem et al., 2016).....	74
Figura 5-16: Modelo para abordar la Transformación Digital (P. Parviainen et al., 2017)	74
Figura 5-17: Modelo de transformación digital (DT) en Pymes (Karlton, 2017)	75
Figura 5-18: Modelo de Madurez Digital Do or Die (Hägg & Sandhu, 2017)	75
Figura 5-19: Modelo de Madurez de Estrategia Digital – MMDS (Boström & Celik, 2017) ..	75
Figura 5-20: Digital Maturity Model – DMM (Newman, 2017)	75
Figura 5-21: Modelo de Madurez DREAMY (De Carolis et al., 2017).....	76
Figura 5-22: Modelo de Madurez del Plan Vive Digital (Acevedo, 2018)	76
Figura 5-23: Madurez Digital de la Prensa Española (Álvarez Marcos et al., 2019)	76

Lista de tablas

Tabla 1-1: Preguntas orientadoras	6
Tabla 1-2: Semejanzas y Diferencias entre los MMD encontrados en la revisión literaria ...	24
Tabla 3-1: Relación de las dimensiones y modelos considerados para el diseño del modelo	40
Tabla 3-2: Análisis de las dimensiones a seleccionar en el diseño del modelo	41
Tabla 3-3: Cumplimiento de los requerimientos para el desarrollo de modelos de madurez	48
Tabla 5-1: Dimensiones y Niveles de Madurez de los Modelos de Madurez Digital Analizados.....	67
Tabla 5-2: Comparación de las Dimensiones y Aplicaciones de los MMD Analizados	77
Tabla 5-3: Características Niveles de Madurez de la Dimensión Personas y Cultura.....	89
Tabla 5-4: Características Niveles de Madurez de la Dimensión Estrategia (derivadas del modelo de (Valdez-De-Leon, 2016)	90
Tabla 5-5: Características Niveles de Madurez de la Dimensión Organización y Estructura (derivadas del modelo de (Valdez-De-Leon, 2016)	91
Tabla 5-6: Características Niveles de Madurez de la Dimensión Procesos	92
Tabla 5-7: Características Niveles de Madurez de la Dimensión Tecnología (derivadas del modelo de (Valdez-De-Leon, 2016)	93
Tabla 5-8: Características Niveles de Madurez de la Dimensión Cliente (derivadas del modelo de (Valdez-De-Leon, 2016)	94
Tabla 5-9: Resultados de la Evaluación Dimensión Personas y Cultura	95
Tabla 5-10: Resultados de la Evaluación Dimensión Estrategia.....	97
Tabla 5-11: Resultados de la Evaluación Dimensión Organización y Estructura	99
Tabla 5-12: Resultados de la Evaluación Dimensión Procesos.....	101
Tabla 5-13: Resultados de la Evaluación Dimensión Tecnología	103
Tabla 5-14: Resultados de la Evaluación Dimensión Cliente.....	105

Introducción

La revolución tecnológica que se está experimentando en todos los aspectos de la sociedad ha afectado de forma dramática el ámbito empresarial, obligando a las empresas, sin importar su tamaño o mercado, a cambiar sus modelos de negocio convencionales por unos que se adapten a una economía digital cada vez más compleja a causa de clientes empoderados e informados, competidores más agresivos y nuevos productos y servicios con ciclos de vida muy cortos. No hacer estos cambios, puede ocasionar incluso el cierre de las empresas como ya se ha experimentado, por ejemplo, en la industria del entretenimiento (Dapp, 2014).

Adaptarse a estas nuevas reglas de juego es todo un proceso que se conoce como Transformación Digital (TD), donde no sólo se cambia de infraestructura tecnológica sino el pensamiento en todos los niveles de la organización. Para ello, se requiere ser consciente del estado actual de la empresa en cuanto a sus capacidades y competencias digitales y los cambios que requieren implementarse, así como la manera de hacerlo de acuerdo con los recursos disponibles, y entender que como todos los procesos requieren de tiempo y una etapa de adaptación. Los Modelos de Madurez Digital (MMD) son conocidos por ser herramientas que conllevan a un proceso de Transformación Digital debido a que conducen a una hoja de ruta de avance progresivo acorde a las necesidades de las empresas.

Las pymes por lo general, se constituyen como el motor de la economía de varias naciones y son empresas que tienen limitados recursos, a las cuales les cuesta mucho más poder transformarse digitalmente al ritmo que exige el mercado actualmente; se ha podido demostrar que el riesgo de resultar sacrificadas en este proceso es directamente proporcional al tamaño de la empresa (Karlton, 2017), por lo tanto, necesitan apoyarse en herramientas que los conduzcan a resultados efectivos sin correr tantos riesgos. Centrando

la atención en las pymes de telecomunicaciones, éstas cuentan adicionalmente, con algunas características particulares, entre las que se destacan que son expertas y especializadas en el desarrollo técnico, pero no es así en la aplicación de este desarrollo al interior de la organización y desatienden el manejo gerencial (Padilla Ariza, 2014), por lo tanto, se encuentran casos donde en lugar de ser pioneras en iniciativas de TD, hay pymes que sobreviven con tecnologías que ya se consideran obsoletas para ofrecer resultados en la era digital y se encuentran estancadas sin generar ventajas competitivas.

Se encontró escasa literatura de modelos para pymes y sólo dos en grandes compañías enfocados a operadores de telecomunicaciones, por eso se estima que proponer un Modelo de Madurez Digital que se adapte a las características y las condiciones de las pymes de telecomunicaciones en el país puede contribuir a revertir esta situación, partiendo de la exploración de los modelos existentes, de manera que el presente estudio se enfocará en responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo sería el modelo de madurez digital que permita a las pymes de telecomunicaciones colombianas transformarse digitalmente, validado mediante un estudio de caso?

Para resolver la pregunta de investigación, se formularon los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

Proponer un Modelo de Madurez Digital que se adapte a las características de las pymes de telecomunicaciones colombianas para que alcancen el proceso de Transformación Digital, tomando como base los modelos existentes aplicados en otras organizaciones y un estudio de caso.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los modelos de madurez digital existentes aplicados en otras organizaciones encontrados en la revisión de la literatura.
- Determinar las principales características y dimensiones con respecto a la transformación digital de las pymes de telecomunicaciones colombianas tomando como base la pyme seleccionada.
- Diseñar un modelo de madurez digital a partir de las brechas identificadas en los modelos de madurez digital existentes y las características obtenidas mediante el estudio de la pyme seleccionada.

- Validar el modelo de madurez digital a través del estudio de caso de la pyme seleccionada.

METODOLOGÍA

La metodología empleada para alcanzar los objetivos planteados en este proyecto, se basó en el método de investigación cualitativa propuesto por Hernández-Sampieri (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) donde luego de concebir la idea de investigación y plantear el problema, se seleccionó una investigación de tipo cualitativa de estudio de caso simple con una muestra no probabilística por conveniencia de un solo caso. Para el estudio de caso, se siguieron las fases planteadas por Harvard Business School y se procedió a recolectar y analizar la información y elaborar un reporte de resultados que posteriormente es discutido en este documento.

LIMITACIONES

Sólo se toma un estudio de caso debido a que acceder a una muestra más representativa es de difícil consecución porque se necesita acceder a los niveles directivos de las pymes y a que no se cuenta con amplia literatura específica en el tema que sirva como referencia.

CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO DE CASO

La empresa que se tomó como estudio de caso para esta investigación, que por razones de confidencialidad se denominará “Telcos” a lo largo del documento, es una pyme de telecomunicaciones que lleva más de 25 años en el mercado colombiano y aunque ha crecido y se ha mantenido en el mercado con ventajas competitivas, como por ejemplo su profundo conocimiento del sector en el mercado nacional, tiene un modelo de negocio convencional que la coloca en desventaja con sus competidores (grandes empresas) que se encuentran alineados a la estrategia digital empresarial de sus principales clientes (prestadores de servicios de telecomunicaciones), a pesar de que existe una relación de confianza bastante fuerte y duradera.

La gerencia de la empresa reportó que se han evidenciado algunos síntomas como pérdida de algunos contratos que antes eran seguros, así como menor oportunidad de presentarse a algunas licitaciones del sector público que requieren que los modelos de negocio de las empresas que participan estén preparados para afrontar los retos que la industria 4.0 exige.

De continuar esta situación, se puede poner en riesgo la estabilidad de la que goza la compañía y que le permitió estar dentro de las cinco pymes de tecnología que más facturaron en 2017¹, así como quedar relegada a una empresa que compite por una participación marginal del sector. Adicionalmente, esta empresa quiere incursionar en áreas como Big Data, pero para ello se requiere que exista un ecosistema preparado al interior de la empresa que facilite la adopción de estas nuevas tecnologías, lo que se conoce como viaje de transformación digital.

APORTES AL CAMPO DE APLICACIÓN

Se espera que el aporte de este estudio al campo de aplicación sea un entendimiento profundo por parte de los gerentes de las pymes del sector de telecomunicaciones acerca de la transformación digital y el uso de los modelos de madurez digital como guía para alcanzar el proceso de acuerdo con las necesidades específicas de la empresa y las características del entorno nacional, así mismo la concientización de que el cambio debe ser en todos los niveles y dimensiones de la empresa y no sólo la introducción de tecnología a sus procesos actuales. También se espera, que estos resultados sean un punto de partida para el desarrollo de un modelo de madurez digital de aplicación genérico para pequeñas y medianas empresas de otros sectores que completen los espacios que tienen los modelos actuales usados en grandes corporaciones porque no tienen en cuenta las características específicas de las pymes.

ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

Este documento está estructurado de la siguiente manera: primero, se hace una revisión de la literatura y del marco teórico, posteriormente se explica la metodología de la investigación usada, luego se realiza la caracterización de las pymes de telecomunicaciones respecto a la Transformación Digital, se expone el diseño del MMD y después se realiza el análisis y el reporte de resultados, así como la presentación de la respectiva discusión. Se cierra con las conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros a desarrollar.

¹ <https://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/articulo/ranking-de-las-mejores-pymes-de-colombia-en-2017/249828>

1. Estado del Arte y Marco Teórico

En este capítulo se abordarán la Transformación Digital y los asuntos relacionados con ella (habilitadores, objetivos, beneficios, estrategias), la madurez digital y los modelos para medirla, y su implementación en pymes, con una atención especial en el sector de telecomunicaciones, principalmente en Colombia, a partir de una revisión sistemática de la literatura. De esta manera, se obtiene una visión general y un conocimiento del panorama actual de estos estudios para intentar resolver la problemática planteada.

1.1 Metodología para el desarrollo del estado del arte

La revisión sistemática de la literatura es un tipo de estudio secundario que parte de unas preguntas específicas de investigación para “identificar, seleccionar y evaluar críticamente la investigación relevante, y para recopilar y analizar datos de los estudios que se incluyen en la revisión” (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2010). Su objetivo es asegurar que la revisión de la literatura es objetiva, rigurosa y auditable (Kitchenham, Budgen, & Pearl Brereton, 2011). Las revisiones sistemáticas se utilizan para responder preguntas específicas y no sólo hacer una revisión amplia sobre un tema amplio.

Se decidió realizar una revisión sistemática de la literatura debido a que el proceso de búsqueda se definió por las preguntas orientadoras, donde se asegura que los resultados se apoyan en la evidencia de mejor calidad y responden dichas cuestiones. Para esto, tomando como base el ciclo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. (Sanchez & Palop, 2002), se siguieron tres fases principales: Planificación, Búsqueda y Documentación. En la Figura 1-1 se representan las tres fases.

Figura 1-1: Fases principales de la revisión sistemática de literatura

Fuente: Elaboración Propia a partir del ciclo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. (Sanchez & Palop, 2002)

A. Etapa de Planificación

Para la etapa de planificación se siguió la metodología propuesta por Sánchez (Sánchez, 2018), para lo cual se partió de una reflexión que llevó a un tema amplio (Transformación Digital) y unos subtemas específicos (componentes de la TD, madurez digital y Modelos de Madurez Digital) conocidos como Key Intelligence Topics - KITs. Estos KITs llevaron a una serie de preguntas orientadoras definidas como Key Intelligence Questions (KIQs), presentadas en la Tabla 1-1, a las cuales se les aplicaron unas restricciones de inclusión y exclusión en tiempo, espacio, actores, entre otros. Luego se precisaron unos descriptores que corresponden a palabras claves y sintagmas (resaltadas en negrilla en la columna de Motivación de la Tabla 1-1 que permitieron iniciar la búsqueda.

Tabla 1-1: Preguntas orientadoras

Preguntas de Investigación	Motivación
Q1. ¿En qué consiste un proceso de transformación digital y cuáles son sus habilitadores, objetivos y dimensiones?	Explicar en qué consiste un proceso de TD (cuál es su definición , sus habilitadores , objetivos y dimensiones).
Q2. ¿Por qué una empresa realizaría un proceso de TD?	Determinar las razones por las cuáles las empresas harían un proceso de TD.
Q3. ¿Cuáles son las consideraciones para que una pyme ejecute el proceso de transformación digital?	Determinar las consideraciones que se deben tener en cuenta en procesos de transformación digital para pymes .
Q4. ¿Cómo formulan e implementan estrategias, las empresas para alcanzar la transformación digital?	Determinar cuáles son las estrategias para la implementación de la TD en las empresas.
Q5. ¿En qué consiste la madurez digital y cómo interviene en la transformación digital?	Explicar la madurez digital y su relación en el proceso de transformación digital.
Q6. ¿Cuáles son las semejanzas y diferencias de los modelos de madurez digital existentes?	Determinar las semejanzas y diferencias de los modelos de madurez digital existentes.
Q7. ¿Cómo se pueden aplicar los Modelos de Madurez Digital existentes a las pymes de telecomunicaciones que no se han transformado digitalmente?	Establecer el uso que pueden darle las pymes de telecomunicaciones a los modelos de madurez digital existentes .

Las preguntas orientadoras se encaminaron a indagar, desde una perspectiva general a una más detallada, los estudios realizados que explicaran en qué consiste la transformación digital y qué conlleva a que una empresa decida hacerlo, cómo se realiza, si existen modelos o estrategias para alcanzar el éxito en su realización, si existen diferencias cuando se realiza en una empresa grande o pyme, si existen consideraciones especiales para el sector de telecomunicaciones y el papel de la madurez digital en todo el proceso. También se intentó descubrir si existen estudios aplicados en el país, que respondan estas cuestiones.

B. Etapa de búsqueda

En esta etapa se ejecuta un proceso preliminar denominado micro cultura, que propone ampliar el conocimiento del investigador para darle elementos de juicio y de apropiación y ajustar los elementos de planificación y las ecuaciones de búsqueda.

Las ecuaciones de búsqueda vincularon los principales términos relacionados con temas de transformación digital, madurez digital y modelos de madurez digital mediante el uso de conectores booleanos para vincularlos (OR y AND), así como criterios de inclusión y exclusión, referentes a año de publicación, área de estudio e idioma. Posteriormente, se realizó una búsqueda de información no estructurada en el motor de búsqueda Google Scholar, con el fin de revisar otras fuentes de instituciones o compañías de consultoría reconocidas en temas empresariales, que permitieran fundamentar y evidenciar la pertinencia de las preguntas de orientación y eliminar sesgos.

Las bases de datos consultadas para la búsqueda estructurada de estudios fueron Emerald, IEEE, Science Direct, Scopus y otras, en las cuales se aplicaron ecuaciones de búsqueda, cada vez más refinadas, sobre el título, abstract y palabras claves, de los estudios realizados después de 2010, debido a que un proceso de transformación digital puede durar varios años en implementarse. La siguiente ecuación refinada fue la que se usó en la base de datos Scopus y que arrojó los principales artículos con mayor pertinencia en la búsqueda:

(TITLE-ABS-KEY ("digital transformation") OR TITLE-ABS-KEY ("digital maturity") AND (TITLE-ABS-KEY (objectives) OR TITLE-ABS-KEY (business) OR TITLE-ABS-KEY (strategy) OR TITLE-ABS-KEY (dimensions) OR TITLE-ABS-KEY (constructor) OR TITLE-

ABS-KEY (model))) AND PUBYEAR > 2010 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "BUSI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "MULT") OR EXCLUDE (SUBJAREA, "English OR LIMIT-TO LANGUAGE"))).

Se generó una bitácora de las búsquedas realizadas para su posterior seguimiento, donde se consiguieron 250 documentos. A estos resultados de las búsquedas, se aplicaron criterios de calidad con diferentes niveles de lectura; en el nivel de lectura 1 (Corpus), se seleccionaron las 92 referencias más importantes teniendo en cuenta su pertinencia y consistencia con los temas investigados identificando la idea principal y la contribución del autor, según lo revisado en el resumen, introducción y conclusiones; en el nivel de lectura 2 se seleccionaron las 61 referencias más relevantes de acuerdo con su valor y precisión con respecto a otros artículos en la misma materia, lo original de la contribución y la validez de las conclusiones y se leyeron completamente para validar los resultados que responden las preguntas orientadoras y a los cuales se les hizo un análisis profundo. La Figura 1-2 representa el proceso de revisión sistemática de literatura aplicado.

Figura 1-2: Proceso de revisión sistemática de literatura aplicado



Fuente: Elaboración Propia

C. Etapa de documentación

En esta etapa se realiza un proceso de revisión de conceptos considerados relevantes para este estudio y respuestas a las preguntas orientadoras, así como la revisión de la literatura realizada que serán descritos en adelante en este capítulo.

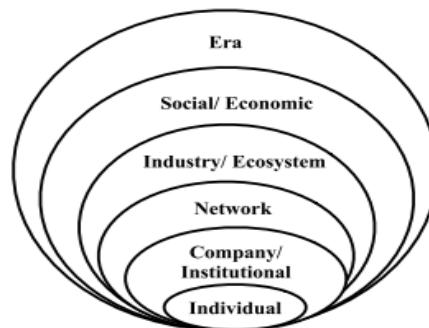
1.2 Transformación Digital

La transformación digital es un proceso que atraviesa la sociedad debido a los cambios tecnológicos que abren un mundo de posibilidades para los consumidores de productos y servicios conectados, por lo tanto, uno de los impactos más fuertes recae sobre las empresas establecidas que tenían un modelo de negocios fortalecido con el paso del tiempo. En esta sección se desea entender en qué consiste la transformación digital y sus implicaciones para empresas grandes, medianas y pequeñas.

A continuación, se responderá la pregunta orientadora Q1: ¿En qué consiste un proceso de transformación digital?

El uso de la tecnología en la vida diaria ha desarrollado dos nuevos conceptos, uno conocido como la digitalización, definida así: “La conversión de datos analógicos (especialmente en imágenes de uso posterior, video y texto) en forma digital” (Päivi Parviainen, Tihinen, Kääriäinen, & Teppola, 2017), y el otro, su extensión a Transformación Digital: vista como “los cambios asociados con la aplicación de la tecnología digital en todos los aspectos de la sociedad humana” (Stolterman & Fors, 2004). Existen varias perspectivas desde las cuales se puede abordar este fenómeno, que a su vez se solapan (Ismail, Khater, & Zaki, 2017) como se puede ver en la Figura 1-3:

Figura 1-3: Perspectivas de la Transformación Digital (Ismail et al., 2017)



Fuente: Universidad de Cambridge

En el contexto empresarial hay múltiples definiciones acerca de Transformación Digital aunque sin encontrar un consenso, por ejemplo: “el uso de la tecnología para mejorar radicalmente el rendimiento o el alcance de las empresas para cambiar las relaciones con los clientes, los procesos internos y las propuestas de valor” (George Westerman, Tannou, Bonnet, Ferraris, & McAfee, 2011), “una transformación organizacional que integra las

tecnologías digitales y los procesos de negocios en una economía digital” (Liu, Chen, & Chou, 2011), “la evolución digital deliberada y continua de una empresa, modelo de negocio, proceso de idea o metodología, tanto estratégica como tácticamente” (Mazzone, 2014), “una red coherente de todos los sectores de la economía y el ajuste de los jugadores a las nuevas realidades de la economía digital” (Boueé & Schaible, 2015), o “los cambios en las formas de trabajo, los roles y las ofertas comerciales causados por la adopción de tecnologías digitales en una organización o en el entorno operativo de la organización” (Päivi Parviainen et al., 2017).

La siguiente definición: las “transformaciones de las operaciones claves del negocio que afectan los productos y procesos, así como las estructuras organizativas y los conceptos de gestión” (Matt, Hess, & Benlian, 2015) para ser competitivo de forma sostenible en una economía digital, será la utilizada en este documento para entender la Transformación Digital puesto que comprende aspectos que se consideran primordiales en el cambio de visión que se requiere trabajar.

La Transformación Digital requiere de habilitadores, aplicaciones o servicios que son considerados como factores que contribuyen al crecimiento de un negocio particular, por lo cual se han definido cuatro categorías representadas en la Figura 1-4 (Schallmo, Williams, & Boardman, 2017):

1. Datos digitales: facilita y mejora las predicciones y decisiones.
2. Automatización: permite el trabajo autónomo y sistemas autoorganizados. Esto reduce las tasas de error, aumenta la velocidad y permite reducir los costos operativos.
3. Acceso digital al cliente: permite el acceso directo al cliente con altos niveles de transparencia y nuevos servicios.
4. Redes: permite la sincronización de las cadenas de suministro y la reducción de los tiempos de producción y los ciclos de innovación.

3. Cambios disruptivos: cambios en el entorno operativo y en los roles comerciales.

Otros objetivos que esperan alcanzar las empresas al realizar iniciativas de transformación digital son: obtener una ventaja competitiva, complacer a los clientes con mayor demanda de soluciones digitales o sobrevivir (Karlton, 2017).

Se ha podido determinar que la transformación digital involucra muchas áreas de las compañías, por ejemplo, “marketing, informática, desarrollo de productos, estrategia o recursos humanos” (Berghaus & Back, 2016) y otros aspectos como “la tecnología de la información, los modelos comerciales, los servicios, los procesos internos y externos, la organización y la cultura de la empresa, etc.” (P. Parviainen et al., 2017), por lo cual, se entiende como un cambio transversal en el que debe estar inmersa la compañía completa.

Existen varios ángulos para analizar las dimensiones que se ven afectadas en un proceso de transformación digital, siendo los principales el diseño organizacional y las nuevas tecnologías:

Desde la óptica del diseño organizacional, se han determinado distintas dimensiones que llegan a ser complementarias: por un lado, se habla de cinco dimensiones interconectadas: *estrategia*, propósito o misión de la empresa; *estructura*, potestad de la toma de decisiones (jerarquía); *procesos*, flujos de información y decisión; *sistemas de recompensa*, sistemas para motivar a los miembros de la organización; y *personas*, empleados y su comportamiento; y por otro lado, se consideran otras cinco dimensiones: *clientes*, personas influyentes clave que participan en redes; *competencia*, socios y rivales; *datos* que se convierten en información valiosa; *innovación* hecha por todos; y las *propuestas de valor* que deben definirse por las necesidades del cliente. (Karlton, 2017)

Desde el punto de vista del uso de las nuevas tecnologías hay tres dimensiones organizacionales que se ven afectadas: “*externa*, con un enfoque en mejorar digitalmente la experiencia del cliente y alterar todo su ciclo de vida; *interna*, afectando las operaciones comerciales, la toma de decisiones y las estructuras organizativas; y *holística*, donde todos los segmentos y funciones comerciales se ven afectados, lo que a menudo conduce a modelos comerciales completamente nuevos” (Ismail et al., 2017)

Enseguida, se responderá la pregunta orientadora Q2: ¿Por qué una empresa realizaría un proceso de TD?

Aparte de los motivos que impulsan a la transformación digital en el ámbito social como: reducción del desempleo, mejora de la calidad de vida y aumento del acceso de los ciudadanos a los servicios públicos haciendo que el gobierno opere con mayor transparencia y eficiencia (Päivi Parviainen et al., 2017) y que los beneficios económicos se incrementan 20% en países que tienen una etapa de digitalización avanzada (Sabbagh et al., 2012), las razones principales en las empresas para realizar un proceso de transformación digital se encuentran básicamente relacionadas a los beneficios que trae consigo: la disminución de las ventas y la presión financiera sobre el negocio principal actual (Hess et al., 2016), el impulso de beneficios sociales y económicos para los grupos de interés, el crecimiento de eficiencia (Nadeem, Abedin, Cerpa, & Chew, 2018) y las mejoras de productividad estrechamente relacionadas (Von Leipzig et al., 2017): 90% menos en costos y tiempos de respuesta elevados, recolección de datos a partir de procesos de automatización (Päivi Parviainen et al., 2017) y atención de problemas mediante modelos predictivos antes de que su criticidad aumente (Markovitch & Willmott, 2014). En algunas ocasiones, las organizaciones integradas digitalmente a veces se transforman de forma pasiva para cumplir formalmente con las iniciativas de responsabilidad social corporativa como un requisito mínimo impuesto. (Kaufman & Horton, 2015).

Otra razón para impulsar la transformación digital es el incremento de la competencia digital y un entorno globalizado (Von Leipzig et al., 2017; George Westerman et al., 2011) facilitado por la disminución de las barreras de entrada (Loebbecke & Picot, 2015) que irrumpen los modelos de negocio tradicionales. Sin embargo, la limitación que tienen las pymes genera un desafío más grande al momento de transformarse digitalmente (Karlton, 2017), No implementar un proceso de Transformación Digital genera algunos riesgos como ser “víctimas del *darwinismo digital*, donde los titulares pueden desaparecer y solo las empresas más adaptables, que responden a las tendencias tecnológicas, sobrevivirán para permanecer en el panorama competitivo” (Ismail et al., 2017) o terminar con el negocio actual a causa de los cambios en las cadenas de valor y sus actores (P. Parviainen et al., 2017).

A continuación, se responderá la pregunta orientadora Q3: ¿Cuáles son las consideraciones para que una pyme ejecute el proceso de transformación digital?

De acuerdo con la Ley 905 de 2004, las pymes en Colombia son aquellas empresas con una planta de personal de 11 a 200 empleados y activos totales por valor de 501 hasta 30.000 SMMLV, por lo tanto, los recursos disponibles para iniciativas de Transformación Digital son restringidos y su inversión debe ser evaluada de manera rigurosa para alcanzar los beneficios esperados. En la revisión de la literatura, se pudo inferir que con respecto a la digitalización, las pymes tienen unas características particulares que comprenden: un director designado que rige los cambios de la compañía en este aspecto, empleados unidos al director que son difíciles de enganchar y conservar cuando tienen altas capacidades tecnológicas, limitados recursos para desarrollo de proyectos de Transformación Digital, estrategia informal y subvalorada menos eficiente que en grandes empresas, con una rápida capacidad de reacción pero menor proactividad.

Son de particular interés para este estudio, aquellas que pertenecen al sector de telecomunicaciones dado que, desde un punto de vista comercial, llevan los cambios de naturaleza tecnológica inmersos en su ADN y deberían ser líderes en iniciativas de transformación digital. Sin embargo, se evidencia escasa información al respecto; en la literatura consultada se encontró sólo dos estudios que abordan la temática de transformación digital para empresas de telecomunicaciones y están enfocados en grandes empresas del sector (proveedores de servicios) (Newman, 2017; Valdez-De-Leon, 2016).

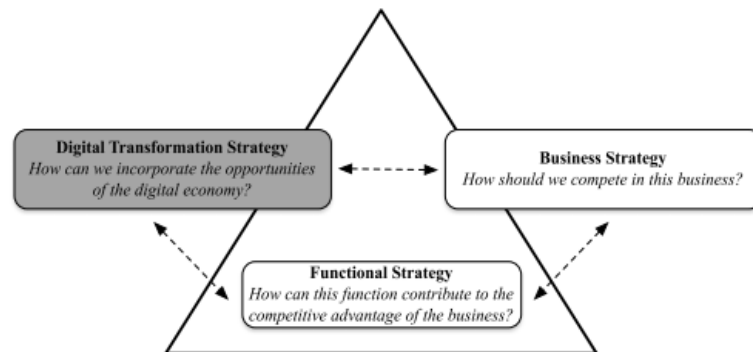
Enseguida se responderá la pregunta orientadora Q4: ¿Cómo formulan e implementan estrategias, las empresas para alcanzar la transformación digital?

El proceso de transformación digital es transversal a toda la empresa y se fundamenta en el desarrollo de capacidades digitales integradas a las dimensiones afectadas para la creación de nuevas oportunidades de negocio (Catlin, Scanlan, & Willmott, 2015). Sin embargo, la TD no sólo se limita a esto, sino que comprende los procesos de adopción, implantación, uso y explotación de ellas de manera progresiva (Lorenzo, 2016b).

Como parte de los cambios, en el nivel de estrategia se introduce el concepto de estrategia digital que no sólo debe ser definida al nivel de la estrategia comercial sino que se debe alinear con la estrategia empresarial basado en que el principal habilitador de la TD es la

tecnología (Ignat, 2017; Ismail et al., 2017) y su integración genera cambios en la forma de funcionar de la empresa, marca la ruta a tomar y los “requisitos y adquisiciones de reestructuración organizacional más amplios” (Ignat, 2017). En la Figura 1-5 se representa la relación entre las estrategias de una compañía.

Figura 1-5: Estrategias de una compañía (Ismail et al., 2017)



Fuente: M. H. Ismail, M. Khater, y M. Zaki

Las diferentes estrategias que definen las empresas para ejecutar la TD convergen a una sola en realidad, que se desarrolla de diferente manera dependiendo los recursos con los que cuente la compañía: definir una hoja de ruta a seguir para alcanzar el éxito en el proceso. La hoja de ruta debe ser definida desde la gerencia y debe partir del estado actual de la organización y sus capacidades digitales, contemplar las dificultades asociadas a las medidas implementadas y una priorización consciente de los pasos para alcanzar el éxito del proceso (Berghaus & Back, 2016).

1.3 Madurez Digital

A continuación, se responderá la pregunta orientadora Q5: ¿En qué consiste la madurez digital y cómo interviene en la transformación digital?

“La madurez digital se refiere al estado de desarrollo de la transformación digital de una empresa, como la interacción del análisis y la cuantificación” (Tavakoli & Mohammadi, 2017); también ha sido revisada por Kane, partiendo de que en una organización lo “digital ha transformado procesos, participación de talento y modelos de negocios” (G Kane, 2015), luego discutiendo que el ambiente digital empresarial abarca la cultura, la estructura, las actividades y las personas además de los procesos y el talento, y más recientemente como la “capacidad de responder al medio ambiente de manera adecuada” y “la capacidad de

competir efectivamente en un entorno competitivo cada vez más digital” (Hägg & Sandhu, 2017); existen diferentes interpretaciones para este término, que surgió de una interpretación tecnológica como impulsor de estas capacidades, sin embargo, en este documento se trabajará con la siguiente definición: “el estado de la transformación digital de una empresa que describe lo que una empresa ya ha logrado en términos de realizar esfuerzos de transformación” (Chanias & Hess, 2016) porque involucra la TD y su pertinencia con la temática de investigación.

Luego de analizar la revisión sistemática de literatura hecha para este trabajo como la de otros autores sobre los temas de Transformación Digital y Madurez Digital (Henriette, Feki, & Boughzala, 2015; Päivi Parviainen et al., 2017; Tavakoli & Mohammadi, 2017), se puede concluir que a pesar de que estos temas llevan más de una década en estudio, aún existen múltiples definiciones y perspectivas dependiendo el campo desde el que se aborden (Becker, Knackstedt, & Pöppelbuß, 2009; Liere-Netheler, Packmohr, & Vogelsang, 2018; Päivi Parviainen et al., 2017; Raber, Epple, Winter, & Rothenberger, 2016; Schallmo et al., 2017; Wulf, Mettler, & Brenner, 2017), por lo tanto, alcanzar un consenso y tener un marco teórico preciso puede permitir que haya un lenguaje universal cuando se traten estas cuestiones.

Por otro lado, no se encontró una literatura muy amplia acerca de proyectos de transformación digital para pymes que puedan encausar a este tipo de empresas a una transformación digital de acuerdo con los recursos que destinen para ello; sólo se detectaron seis estudios al respecto (Depaoli & Za, 2013; Gerlitz, 2015; Karltorp, 2017; Lasrado, Vatrappu, & Andersen, 2016; Leyh, Bley, & Schäffer, 2016; Oliveira, Pedron, Nodari, & Ribeiro, 2014).

1.4 Modelos de Madurez Digital

Los Modelos de Madurez Digital (MMD) son “un marco integrado que permite a las organizaciones evolucionar progresivamente en el desarrollo de las capacidades claves para ser exitosos en la nueva era digital” (Lorenzo, 2016b). Se definen como “una herramienta de negocio para ayudar a las empresas a estructurar y ejecutar un programa de transformación digital que lo abarca todo” (Newman, 2017) porque se cuenta con unos niveles de madurez preestablecidos y se parte de la definición de las dimensiones del

negocio que desean ser evaluadas con lo cual se construirá una hoja de ruta que creará capacidades digitales y la transformación de las dimensiones de acuerdo con el objetivo de la organización.

“Su uso no solo proporciona una visión general, sino que también identifica áreas específicas con potencial de optimización con respecto a los problemas de digitalización” (Minonne, Wyss, Schwer, Wirz, & Hitz, 2018) lo cual hará que la inversión que se realice en ellas proporcione los mayores beneficios.

A continuación, se presentarán la evolución de los Modelos de Madurez Digital y los trabajos más relevantes encontrados al respecto.

En 1993, la Universidad de Carnegie-Mellon desarrolló el modelo de madurez de capacidades (CMM) que puede ser considerado el punto de partida y marco de referencia de múltiples modelos relacionados a la madurez (“grado de formalidad y optimización de los procesos”) que surgieron posteriormente y que en 2001 se integraron bajo un solo modelo: CMMI (Capability Maturity Model Integrated) con diferentes niveles de madurez principalmente en la industria del software (Lorenzo, 2016b). Pero es hasta la década de 2010s que los modelos de negocio se ven afectados por la transformación digital y comienzan a estudiarse modelos que ayuden a las empresas a alcanzar la madurez digital mediante el análisis de algunas dimensiones del negocio y en algunos casos la clasificación por niveles o la creación de rutas para recorrer ese camino.

En 2011, IBM presenta un modelo (S. Berman & Bell, 2011) que a partir del análisis de compañías líderes y de sus clientes, sustenta que con la construcción de nuevas capacidades como innovación, colaboración y analítica, entre otras, se alcanza el desarrollo de dos dimensiones: el modelo operativo con el uso de tecnologías digitales y la propuesta de valor para el cliente, obteniendo así un encuentro entre el mundo físico y digital. Este análisis también incluye tres enfoques básicos que deben seguir las rutas estratégicas para la transformación. Ese mismo año, también fueron publicados: el Digital Capability Framework (DCF) por el Innovation Value Institute - IVI (O’Hea, 2011) cuyo propósito era ayudar a las organizaciones europeas a evaluar y mejorar su niveles de competencia de cinco categorías de capacidades digitales, alinear algunas de sus dimensiones para enfrentar los desafíos de la economía digital y tomar decisiones de transformación digital a través de una herramienta de evaluación verificable; y la Matriz de

Madurez Digital del MIT y la consultora Capgemini (George Westerman et al., 2011) que propone pensar en la Transformación Digital en términos del “*qué*” o elementos de la organización y recursos para implementarlos y el “*cómo*” o plataforma para que se construya valor de los elementos del “*qué*” y de la organización. Estos dos términos representan la madurez digital de una organización y al usarlos como pautas la organización se puede mover en la matriz para alcanzar la Transformación Digital.

Los siguientes años se presentan en más detalle estos modelos y en 2014, la consultora KPMG presenta un estudio (Gutsche, Cebulsky, & Ennemann, 2014) realizado a 500 compañías alemanas para entender cómo reaccionan diferentes industrias a la Transformación Digital y las medidas tomadas para adaptarse. Además, presenta cinco aspectos en los que se deben centrar las empresas para alcanzar la Transformación Digital y le da gran importancia a la alfabetización digital.

En 2015, las consultoras McKinsey e IDC presentan dos modelos nuevos. El modelo de McKinsey conocido como Cociente Digital (Catlin et al., 2015) es una métrica construida a partir del diagnóstico de 150 grandes corporaciones que evalúa 18 criterios para medir la madurez digital de las empresas y aporta cuatro lecciones que constituyen una hoja de ruta de alto nivel para alcanzar la Transformación Digital. El modelo de IDC (Thorenz & Zacher, 2015) mediante 32 preguntas sobre Transformación Digital y cinco para análisis de brechas ayuda a la empresa a determinar su nivel de madurez digital en cinco dimensiones y lo compara con una muestra general que sirve de referencia, además entrega tres recomendaciones para el plan de acción.

Con el apoyo de la academia también se desarrollaron dos modelos más en 2015: El modelo de grado de preparación para la Industria 4.0 (Lichtblau et al., 2015) patrocinado por VDMA Forum y elaborado en conjunto con la Universidad Aachen, sobre las empresas de ingeniería mecánica y de planta de Alemania que mediante una herramienta en línea de 26 preguntas permitía evaluar seis dimensiones y 18 campos de la Industria 4.0 en seis niveles de madurez, clasificando las empresas en tres tipos: recién llegado, aprendices y líderes; y el Modelo de Madurez Digital trabajado en la Universidad de St. Gallen (Back & Berghaus, 2015) que sirve de método para que los gerentes puedan plantear una estrategia para la transformación digital a partir de la comprensión de los puntos de apoyo relevantes que contribuyan a la transformación organizacional y del negocio como

actividades prioritarias para nueve dimensiones evaluadas en 60 ítems. Esta evaluación se extendió hasta 2016, donde fue publicado un nuevo documento con las actualizaciones.

En 2016 se propusieron varios modelos de madurez digital entre los que podemos destacar estos seis: el modelo de Madurez Digital 4.0 de la consultora Forrester (Gill & Vanboskirk, 2016) se basa en un modelo de madurez previo desarrollado en 2014 por la misma empresa que se basaba en marketing y comercio electrónico. Este nuevo modelo, en el escenario de transformación digital general, clasifica a las empresas en cuatro segmentos de madurez partiendo de la evaluación de competencias, capacidades y actitudes básicas para la operación digital en cuatro dimensiones con siete preguntas por cada una de ellas y permite comparar el nivel de madurez de la empresa con una muestra; el modelo de madurez de la consultora Price Waterhouse Cooper (Greif, Kühnis, & Warnking, 2016) presenta el grado de digitalización de las pymes suizas obtenido de la autoevaluación de 300 de estas empresas en cuatro dimensiones y en cuatro niveles, también contiene una serie de recomendaciones para facilitar la digitalización y el éxito de las iniciativas digitales; el reporte del MIT en conjunto con la consultora Deloitte (Gerald Kane, Palmer, Phillips, Kiron, & Buckley, 2016) muestra un estudio donde se encuestaron a más de 3.700 empresas para medir su grado de madurez digital donde se pudieron observar tres grupos de madurez, así como una congruencia digital que involucra cinco dimensiones de la compañía y una continua retroalimentación.

El modelo de Cultural Digital (Lorenzo, 2016a) plantea que a raíz de los cambios tecnológicos exponenciales comparados con el movimiento lineal de los cambios organizacionales, el desarrollo de una Cultura Digital se constituye en un recurso valioso para competir en el entorno digital y se constituye en el eje donde se sustentan las demás transformaciones organizacionales de tres dimensiones interrelacionadas; por su parte, el Modelo de Madurez Digital para Proveedores de Servicios de Telecomunicaciones (Valdez-De-Leon, 2016) creado para ayudar a las grandes empresas de este sector a establecer su estado de madurez inicial y crear un plan de acción para moverse dentro del espectro de madurez, así como compararse con sus competidores, debido a que los modelos que se usaban eran de naturaleza genérica; mientras que el Modelo de Madurez de Juego Digital o DGMM (Aleem, Capretz, & Ahmed, 2016) se ha creado para este nicho específico a partir del análisis del proceso del desarrollo de videojuegos mediante la perspectiva del desarrollador, consumidor y negocio bajo 18 criterios agrupados en cinco

dimensiones. Se considera que su uso puede desencadenar una ventaja competitiva en donde otros modelos de madurez como CMM y CMMI son una guía útil pero tradicionales para los nuevos desafíos que se enfrentan en este negocio con el uso de las nuevas tecnologías y se proporciona una hoja de ruta para alcanzar la posición deseada.

En 2017 se encontraron otros seis modelos que aportaron nuevas dimensiones para evaluar y que en algunos casos no contemplan niveles de madurez, por ejemplo, el Modelo para abordar la Transformación Digital (Päivi Parviainen et al., 2017) que funciona como marco conceptual de un modelo integral genérico de cuatro pasos para afrontar la Transformación Digital de manera sistemática usando como criterio la digitalización y que plantea una hoja de ruta para alcanzar los objetivos de la empresa o el modelo de Transformación Digital en Pymes de Manufactura de Suiza (Karltorp, 2017), donde se analizan estrategias cuya base es el cambio en mayor medida reactivo que transformacional y tiene en cuenta tres factores para la transformación digital: el contexto, el contenido y el proceso, que conducirían a posibles cambios estratégicos en la estructura, el proceso y las personas. El contexto se entiende a través de habilitadores internos y externos, el contenido depende de la reacción de la compañía a esos habilitadores y la gestión del cambio, así como de las oportunidades que se presenten, por último, el proceso se relaciona con el tipo y los desafíos de la TD debido a las características y tamaño de la Pyme.

El Marco de Madurez Digital Do or Die (Hägg & Sandhu, 2017) desarrolla un marco de trabajo que mediante el análisis de dimensiones a través de niveles de madurez digital puede proveer una guía sobre cuál debería ser la prioridad para avanzar al siguiente nivel, aunque se hace un énfasis especial en la gestión de procesos y la experimentación con tecnologías digitales, además de una estrategia clara en una etapa posterior. Por otro lado, el Modelo de Madurez de Estrategia Digital o MMDS (Boström & Celik, 2017) formulan un modelo de madurez que sirve para analizar y evaluar la estrategia de negocio digital como respuesta a las brechas que se encontraron en la literatura donde los modelos estudiados se centraban en aspectos técnicos de IT pero no en el ambiente digital que exigían estrategias de transformación digital. También está el Modelo de Madurez Digital DMM desarrollado por el TM Forum (Newman, 2017) enfocado a las características de los grandes proveedores de servicios de telecomunicaciones específicamente y las particularidades de madurez y estrategia de cada uno de ellos por lo cual se evalúan 175

criterios de dimensiones y sub-dimensiones que permiten identificar las necesidades de mejora e incluso la prioridad para las inversiones. En su lugar, el modelo Digital REadiness Assessment MaturitY model o DREAMY (De Carolis, Macchi, Negri, & Terzi, 2017) fue pensado para las empresas de manufactura que se ven enfrentadas a una gran transformación con la llegada de la Industria 4.0 y no sólo deben mantenerse competitivas sino que los cambios se ejecutan en función de los procesos tecnológicos y organizacionales, para ello se inspiran en los principios del marco de trabajo CMMI.

En 2018, se presenta el Modelo de Madurez Digital del Plan Vive Digital (Acevedo, 2018) en Colombia, como una iniciativa del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC e iNNpulsa Colombia por promover un aumento en la productividad y la competitividad de las mipymes colombianas a través de la digitalización de procesos empresariales y el uso de la tecnología que se apalanca en la innovación. Y recientemente, en 2019, se publicó un modelo para medir el Índice de Madurez Digital (IMD) de la Prensa Española (Álvarez Marcos, Capelo Hernández, & Álvarez Ortiz, 2019) principalmente en los medios que no son nativos digitales debido a que el producto en sí ha sufrido un proceso constante de cambio en *“aspectos como la convergencia empresarial, el desarrollo tecnológico, la integración de redacciones (web y papel) y la elaboración de contenidos transmedia y multimedia”*.

En el Anexo A se encuentra más información acerca de los modelos de madurez digital presentados en este estado del arte.

1.4.1 Análisis de los Modelos de Madurez Digital Existentes

En la TABLA A-1 del Anexo A, se presenta la comparación de las dimensiones utilizadas en los MMD estudiados y la aplicación del modelo teniendo en cuenta el tipo de empresa, sector de la industria y países para los que fueron diseñados. También en las Figuras A-1 a la A-23 se representan visualmente los modelos de madurez digital estudiados en la revisión de literatura.

A continuación, se responderá la pregunta orientadora Q6: ¿Cuáles son las semejanzas y diferencias de los modelos de madurez digital existentes?

Para realizar un análisis de los modelos de madurez digital existentes y detectados en la revisión de literatura, es necesario especificar algunos criterios para ello, entre los que se

encuentran: el propósito del modelo, el enfoque usado, la metodología aplicada, las dimensiones incluidas, los niveles de madurez definidos y la aplicación del modelo.

El propósito o su razón de ser del modelo está definido por el alcance y las limitaciones, es decir si con su uso se puede identificar el estado actual de madurez, si se puede comparar con una muestra del mercado y si se cuenta con recomendaciones o pasos para alcanzar el estado de madurez deseado; el enfoque es la perspectiva que guía su construcción, en este caso se han definido tres enfoques: a) en digitalización o uso de la tecnología, b) en estrategia empresarial o del negocio y c) en procesos como eje de la transformación; la metodología en el análisis depende de la fuente de información que hará el modelo más riguroso en su desarrollo y lo enriquecerá puesto que algunos modelos provienen de empresas de consultoría, otros de la academia y algunos más de una unión entre estas dos comunidades; las dimensiones de interés que se incluyan para la evaluación de la madurez de la empresa lograrán un resultado más completo e integral porque contemplan las características que deben ser tenidas en cuenta en el proceso de transformación digital; los niveles de madurez que se establezcan para alcanzar la transformación digital mediante una escala y que permitan definir las capacidades que tiene la empresa en las dimensiones afectadas y por último, la aplicación del modelo que puede variar dependiendo el tamaño de la organización, el sector de la industria que atiende o las condiciones del país que se tome como referencia.

Una revisión detallada de estos criterios en los 23 modelos de madurez digital mencionados en el apartado anterior facilita encontrar las semejanzas y diferencias entre ellos que se presentan en la Tabla 1-2.

Del análisis de estos modelos, se puede llegar a algunas conclusiones como que un modelo de madurez que ofrezca el estado actual de la compañía se constituye como una herramienta valiosa para la empresa que lo utilice, debido a que la complejidad del tema de la transformación digital y la información tan amplia que se encuentra disponible puede llevar a confusiones e incertidumbre de los beneficios de realizar un proceso de Transformación Digital. También es necesario que la empresa escoja el enfoque que quiere para encontrar su nivel de madurez actual y deseado porque se puede entender como que la digitalización es suficiente para transformarse y sobrevivir a la economía

digital, pero sin una estrategia empresarial robusta, no será suficiente y puede necesitarse un enfoque más holístico.

Hay diferentes metodologías que validan el modelo de madurez digital, sin embargo, hay unas que se acercan más a las experiencias que se pueden tener en el proceso de Transformación Digital porque se retroalimentan de lo que han vivido otras empresas que ya lo han intentado y que cuentan con iniciativas activas que serán muy útiles al momento de implementarlas. Así mismo, los modelos contemplan múltiples dimensiones, muchas de ellas compartidas entre varios modelos, por lo cual se podría entender que son importantes al momento de definir un nuevo modelo pero que dependerá del alcance de esta la selección de unas u otras. A pesar de que hay modelos de madurez digital que no contemplan niveles de madurez, la mayoría si los tienen y se pueden considerar relevantes para ayudar a las empresas a entender su estado actual y definir uno objetivo ya que en estos procesos no es necesario tener el nivel más alto en todas las dimensiones y puede que no sea posible por los esfuerzos y recursos que se requerirían para ello.

Existen varios modelos de propósito general que pueden usar en diferentes industrias, aunque también hay algunos definidos para sectores específicos. La mayoría de los modelos de madurez digital están diseñados para grandes organizaciones y algunos son flexibles para su aplicación en pymes y muy pocos están diseñados exclusivamente para pymes. Las condiciones del país en el cual se desarrolla el modelo también influyen mucho en la aplicación del mismo y el estado de madurez de las empresas.

Tabla 1-2: Semejanzas y Diferencias entre los MMD encontrados en la revisión literaria

	Semejanzas	Diferencias
Propósito	Los Modelos de Madurez Digital son propuestos como marcos de referencia que proporcionan una visión del estado actual de las capacidades y aspectos digitales de las empresas.	10 Modelos de Madurez Digital ofrecen, adicionalmente, una comparación con una muestra del mercado (Aleem et al., 2016; Back & Berghaus, 2015; Catlin et al., 2015; Gill & Vanboskirk, 2016; Gutsche et al., 2014; Gerald Kane et al., 2016; Lichtblau et al., 2015; Schuh et al., 2017; Thorenz & Zacher, 2015; George Westerman et al., 2011). Hay varios que ofrecen rutas o recomendaciones para alcanzar el siguiente nivel de madurez (S. Berman & Bell, 2011; Gill & Vanboskirk, 2016; Gutsche et al., 2014; Hägg & Sandhu, 2017; Gerald Kane et al., 2016; Thorenz & Zacher, 2015; George Westerman et al., 2011).
Enfoque	Todos los modelos buscan un eje central donde se desarrollan todas las dimensiones y que dirige el modelo en busca de respuestas para alcanzar la transformación digital	Hay 12 modelos que se enfocan en la digitalización y la tecnología aplicada en las diferentes dimensiones (Álvarez Marcos et al., 2019; Back & Berghaus, 2015; Boström & Celik, 2017; Catlin et al., 2015; Greif et al., 2016; Hägg & Sandhu, 2017; Lichtblau et al., 2015; Lorenzo, 2016a; O'Hea, 2011; Päivi Parviainen et al., 2017; Thorenz & Zacher, 2015; George Westerman et al., 2011). Ocho modelos se enfocan en la estrategia empresarial y aspectos del negocio y tres de ellos incluyen la tecnología (Aleem et al., 2016; S. Berman & Bell, 2011; Gill & Vanboskirk, 2016; Greif et al., 2016; Gerald Kane et al., 2016; Karltorp, 2017; Newman, 2017; Valdez-De-Leon, 2016). Hay tres modelos que se centran en los procesos como eje de la transformación (Acevedo, 2018; De Carolis et al., 2017; Lorenzo, 2016b).
Metodología	Todos los modelos usan una metodología para su desarrollo, incluso aquellos que se han desarrollado en la industria o por parte de empresas de consultoría que es aplicada de forma sistemática	Los modelos analizados usan diferentes metodologías como los estudios de caso simples (Álvarez Marcos et al., 2019) y múltiples (Boström & Celik, 2017; De Carolis et al., 2017; Hägg & Sandhu, 2017; Karltorp, 2017; Päivi Parviainen et al., 2017), entrevistas a profundidad (Back & Berghaus, 2015; Schuh et al., 2017; George Westerman et al., 2011), encuestas (Acevedo, 2018; Back & Berghaus, 2015; Catlin et al., 2015; Gill & Vanboskirk, 2016; Greif et al., 2016; Gerald Kane et al., 2016; Lichtblau et al., 2015; Newman, 2017), análisis de variables

	Semejanzas	Diferencias
		(Boström & Celik, 2017; Lorenzo, 2016b, 2016a; Valdez-De-Leon, 2016) e investigaciones de mercado (S. Berman & Bell, 2011; O’Hea, 2011; Thorenz & Zacher, 2015)
Dimensiones	<p>A excepción de los modelos (Lorenzo, 2016b; Päivi Parviainen et al., 2017), el resto de modelos incluyen dimensiones claves que se deben evaluar. El número más usado de dimensiones es 5.</p> <p>En total, se hallaron 40 dimensiones incluidas en los MMD analizados.</p> <p>Las dimensiones más utilizadas en los MMD son estrategia, personas y cultura, organización y estructura, y tecnología.</p>	<p>18 dimensiones son compartidas en más de un modelo y las otras 22 se usan en modelos individuales.</p> <p>Las dimensiones varían de acuerdo enfoque y a la aplicación del sector o industria que tendrá el modelo.</p>
Niveles de Madurez	Ningún modelo indica una lista de pasos para pasar de un nivel de madurez a otro.	Hay cuatro modelos que no utilizan niveles de madurez (Catlin et al., 2015; Karltorp, 2017; Lorenzo, 2016a; Päivi Parviainen et al., 2017). El resto de los modelos usa dos o más niveles y el número más común de niveles usada es 5.
Aplicación	<p>20 modelos se pueden aplicar a grandes empresas y cinco de ellos sirven para aplicarse a pymes (Aleem et al., 2016; Back & Berghaus, 2015; Gill & Vanboskirk, 2016; Lichtblau et al., 2015; O’Hea, 2011).</p> <p>Tres modelos están diseñados para aplicarse exclusivamente a pymes (Acevedo, 2018; Greif et al., 2016; Karltorp, 2017).</p>	<p>11 modelos están pensados o aplicados para sectores específicos (Aleem et al., 2016; Álvarez Marcos et al., 2019; Boström & Celik, 2017; De Carolis et al., 2017; Gutsche et al., 2014; Hägg & Sandhu, 2017; Karltorp, 2017; Lichtblau et al., 2015; Lorenzo, 2016b; Newman, 2017; Valdez-De-Leon, 2016); Cuatro de ellos para manufactura (Boström & Celik, 2017; De Carolis et al., 2017; Hägg & Sandhu, 2017; Karltorp, 2017) y dos para telecomunicaciones (Newman, 2017; Valdez-De-Leon, 2016).</p> <p>11 modelos fueron caracterizados para empresas de algún país (Acevedo, 2018; Aleem et al., 2016; Álvarez Marcos et al., 2019; Back & Berghaus, 2015; Boström & Celik, 2017; Greif et al., 2016; Gutsche et al., 2014; Hägg & Sandhu, 2017; Karltorp, 2017; Lichtblau et al., 2015; O’Hea, 2011), principalmente en Europa; cuatro de ellos en Alemania (Back & Berghaus, 2015; Gill & Vanboskirk, 2016; Gutsche et al., 2014; Lichtblau et al., 2015) y tres en Suiza (Back & Berghaus, 2015; Greif et al., 2016; Karltorp, 2017).</p>

A continuación, se responderá la pregunta orientadora Q7 ¿Cómo se pueden aplicar los Modelos de Madurez Digital existentes a las pymes de telecomunicaciones que no se han transformado digitalmente?

El sector de telecomunicaciones tiene unas características relevantes para las empresas que prestan servicios u ofrecen productos para atender las necesidades propias de comunicación como lo son el capital requerido para su funcionamiento, las tecnologías legacy que utilizan y el alcance de sus soluciones que muchas veces son de ámbito internacional (Newman, 2017), por lo tanto, se han visto obligadas a realizar procesos de Transformación Digital desde antes que otros sectores.

En los modelos analizados hay dos que se aplican para grandes empresas del sector, sin embargo, hay algunos aspectos que se requieren ajustar para su uso en las pymes que no son nativas digitales o que no se han transformado digitalmente porque no tienen en cuenta las limitaciones de estas empresas que se explicaron anteriormente, pero no hay ninguno para pymes de telecomunicaciones. Estos dos modelos sirven de guía para determinar las dimensiones y los niveles de madurez contemplados ya que muchas de las pymes les prestan servicios a las grandes empresas del sector en forma de tercerización o subcontratación de labores que incluso son del core de la empresa pero que debido a sus modelos de negocio se ven obligados a delegarlas.

También es posible que se pueda adaptar un modelo de madurez para pymes que sea de uso genérico con las características del sector de tal manera que los MMD sean la herramienta que facilite el viaje de transformación digital de estas pymes. En el caso de Colombia, con los esfuerzos del MINTIC, iNNpulsa Colombia y la participación de las MiPymes del país se ha podido evolucionar un modelo de madurez digital para este tipo de empresas y que puede servir de referencia localizada.

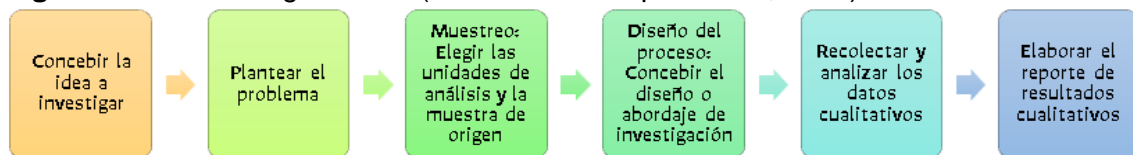
2. Metodología de la investigación

En este capítulo, se presenta la metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo donde se describirá el enfoque metodológico y el diseño de la investigación.

2.1 Enfoque metodológico

La metodología utilizada en este trabajo se basó en el método de investigación cualitativa planteado por (Hernández Sampieri et al., 2014) que sigue el orden que se presenta en la Figura 2-1:

Figura 2-1: Metodología usada (Hernández Sampieri et al., 2014)



Fuente: Hernandez-Sampieri

La idea para investigar surge de la revisión acerca de la necesidad de las empresas que no son nativas digitales de adaptarse a un nuevo entorno de economía digital y ofrecer productos y servicios digitales que sean capaces de satisfacer las expectativas de nuevas generaciones de usuarios y clientes cada vez más conectados. Este proceso llamado Transformación Digital es un tema amplio que genera incertidumbre al momento de abordarlo y por ello, el uso de herramientas (como los modelos de madurez digital) puede ayudar a las empresas a alcanzar un estado de madurez digital objetivo que los haga competitivos frente a nuevos entrantes. También hay un foco sobre las pequeñas y medianas empresas debido a las limitaciones de sus recursos y sobre si las herramientas mencionadas previamente se pueden usar en las pymes del sector de telecomunicaciones

en Colombia. Por lo tanto, la idea que se concibió para este trabajo fue el estudio de modelos de madurez digital para pymes de telecomunicaciones en Colombia.

El propósito central de este estudio de caso fue explorar los modelos de madurez digital existentes que ayuden a las pymes de telecomunicaciones colombianas no nativas digitales a transformarse digitalmente. Sin embargo, en la revisión de la literatura se pudo determinar que hay una brecha en los modelos estudiados y su uso para pymes de telecomunicaciones, así como la aplicación en Colombia, por lo cual el objetivo del estudio se centró en proponer un modelo que sirviera en este contexto específico. La recolección de datos se hizo mediante un estudio de caso simple.

El uso de los modelos de madurez digital como una herramienta para avanzar en una hoja de ruta que conduce a la transformación digital es un primer paso en la evaluación de la madurez digital de las dimensiones de las empresas.

Aparte de la pregunta de investigación que se presentó en la Introducción de este trabajo, se plantearon otras preguntas de investigación que fueron respondidas a lo largo de este documento como: ¿cuáles son las características de las pymes de telecomunicaciones en Colombia frente a la Transformación Digital?, ¿cuáles son las brechas existentes entre los MMD existentes y la caracterización obtenida de las pymes?, ¿cómo se puede validar que el modelo de madurez propuesto se ajuste a la caracterización de las pymes y su aplicación en el estudio de caso?

Este trabajo aporta información útil a la gerencia de pymes de telecomunicaciones del país que no son nativas digitalmente para entender y afrontar un proceso de Transformación Digital tomando como base los modelos de madurez digital que han sido gestados tanto en la academia como por grandes empresas de consultoría y ajustados a la situación del país que agrega una connotación especial para estas empresas. Entender las limitaciones de recursos en las pymes en conjunto con las características del sector permite acercar más estos instrumentos a la realidad del sector productivo, haciendo que sea relevante y necesaria la producción de más contenido que aporte soluciones a problemáticas desatendidas.

Fue posible realizar la investigación y aplicarla en la empresa definida como estudio de caso porque se contó con el apoyo por parte de la Gerencia y las personas que participaron

en la investigación, gracias al entendimiento de que era viable encontrar una solución a su problemática con el desarrollo de este trabajo.

La revisión de la literatura y la metodología para realizar el estado del arte fue explicada en la sección 1.1 de este documento. Fue posible establecer bajo esta misma revisión, el marco teórico que sustenta este trabajo y que compone el Capítulo 1, presentado previamente.

Aunque no se partió de ninguna hipótesis, a lo largo del documento se establecieron algunas hipótesis de trabajo que fueron refinadas al hacer trabajo de observación en la pyme seleccionada. Se pudo concluir que, aunque se entiende el concepto de Transformación Digital, se desconocen las herramientas existentes y su forma de uso, así como que los modelos de madurez digital existentes se podían usar para diseñar uno que se ajustara a las pymes de telecomunicaciones colombianas, teniendo en cuenta la caracterización de las mismas.

Como se enunció anteriormente, para este trabajo se usó una muestra no probabilística de estudio de caso simple por conveniencia (la pyme “Telcos”) debido a la dificultad que representaba acceder a niveles de gerencia de una muestra mayor de pymes de telecomunicaciones colombianas y a la falta de mayor alcance de la literatura estudiada. Sin embargo, el acercamiento con esta empresa permitió entender de una forma más profunda la problemática estudiada al relacionarse directamente con el contexto y tener la perspectiva de las personas que lo experimentan.

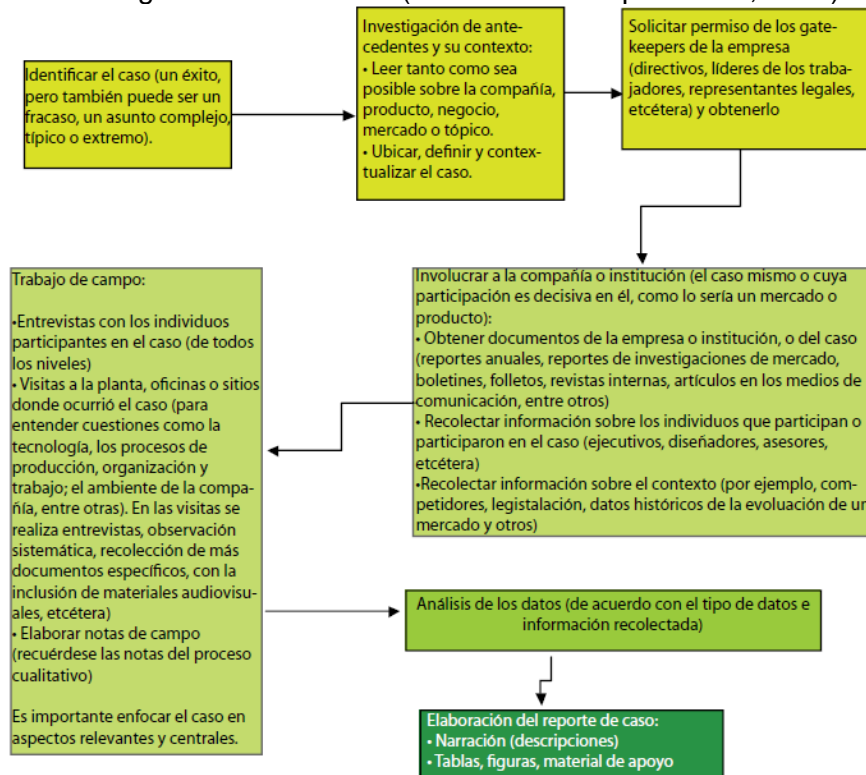
En el siguiente numeral se detallará el diseño de la investigación, así como la recolección y análisis de la información que son parte del método propuesto por (Hernández Sampieri et al., 2014).

2.2 Diseño de la investigación

El diseño que dirigió esta investigación fue estudio de caso simple que permitiera explorar la Transformación Digital en una pyme de telecomunicaciones colombiana (caso real del sector productivo) y obtener información. De acuerdo con Yin (2013 y 2011), los estudios de caso se centran en las preguntas de investigación ¿Cómo? y ¿Por qué?, lo que hace que este diseño se ajuste a lo que se requería para la elaboración de este trabajo. Para su desarrollo, se siguió la metodología presentada por (Hernández Sampieri et al., 2014) que

se basa en el estudio de caso organizacional de Harvard Business School y Design Management Institute y que está representado en la Figura 2-2.

Figura 2-2: Metodología estudio de caso (Hernández Sampieri et al., 2014)



Fuente: Hernandez-Sampieri

“Telcos” es una pyme de telecomunicaciones cuya sede principal está en Bogotá, lleva más de 25 años en el mercado colombiano, se encuentra ubicada en la cadena de valor del sector TIC como prestadora de otros servicios de telecomunicaciones cuenta con gran experiencia gracias a que conoce el sector en el mercado nacional y es cercano a grandes empresas como operadores de telecomunicaciones, su modelo de negocio es convencional y el manejo gerencial es bastante tradicional.

La gerencia de la empresa reportó que se han evidenciado síntomas como pérdida de algunos contratos que antes eran seguros y por el cual su nómina se vio considerablemente disminuida pasando de más de 500 empleados a menos de 90 este año, así como menor oportunidad de presentarse a algunas licitaciones que demandan el desarrollo de capacidades digitales de la Industria 4.0. El uso de nuevas tecnologías en su cadena de valor puede permitirle mantener la estabilidad adquirida con el tiempo, así como alcanzar eficiencias significativas en su operación.

Es importante resaltar que el Gerente General de la empresa, quien también es propietario y ejerce las funciones de Gerente de Telecomunicaciones, manifestó su interés en participar en esta investigación y conocer más acerca de la Transformación Digital y sus asuntos relacionados porque considera que el tema es de gran relevancia para la empresa y para la gestión actual. Por lo tanto, brindó los espacios para dialogar acerca del propósito de este trabajo, facilitó la información requerida a lo largo de la investigación, proporcionó los permisos requeridos para acceder a la sede de la empresa en Bogotá y los espacios con su personal para poder hacer el trabajo de campo.

2.2.1 Recolección de la información y análisis de los datos

La fuente primaria de recolección de datos fueron entrevistas a profundidad semi-estructuradas con el Gerente General y con los cinco líderes de las áreas de la empresa que son responsables de mantener la operación en marcha para evidenciar diferentes respuestas con respecto a la posición de la pyme frente a la Transformación Digital de acuerdo con la caracterización construida y la situación en la empresa. Las entrevistas se realizaron presencialmente en la sede de la empresa como parte del trabajo de campo.

Se explicó a los participantes el propósito del estudio, el uso de los datos y, por temas de confidencialidad y para asegurar respuestas objetivas, se garantizó el anonimato y la eliminación de las grabaciones, luego de su transcripción.

También se recolectó información de los documentos proporcionados por la empresa y de las observaciones directas hechas en las visitas. La recolección de la información para la validación del modelo se hizo preguntando de si había evidencia de cumplir con las características de los niveles de madurez en las diferentes dimensiones con una escala de valor que finalmente permitiría definir un indicador numérico para cada nivel, dimensión y de madurez de la empresa.

3. Análisis y Resultados

3.1 Caracterización de las pymes de telecomunicaciones colombianas respecto a la Transformación Digital

La evolución del sector de telecomunicaciones históricamente ha sido impulsada por hitos claves como: el desarrollo del transistor, la fibra óptica, el Internet y recientemente los avances tecnológicos de la Cuarta Revolución Industrial donde, según Schwab (2016), los nuevos sistemas congregan tecnologías digitales, físicas y biológicas interrelacionadas.

Según la definición de la Unión Europea y la OCDE, las telecomunicaciones hacen parte de las industrias de servicios de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), como se puede apreciar en la Figura 3-1 (International Telecommunication Union, 2018).

Figura 3-1: Clasificación del Sector TIC

Sector and industries classification based on	OECD comprehensive definition	EU operational definition
	ISIC Rev.4	NACE Rev.2
ICT manufacturing industries		
Manufacture of electronic components and boards	x	x
Manufacture of computers and peripheral equipment	x	x
Manufacture of communication equipment	x	x
Manufacture of consumer electronics	x	x
Manufacture of magnetic and optical media	x	
ICT trade industries		
Wholesale of computers, computer peripheral equipment and software	x	
Wholesale of electronic and telecommunication equipment and parts	x	
ICT services industries		
Software publishing	x	x
Telecommunications	x	x
Computer programming, consultancy and related activities	x	x
Data processing, hosting and related activities; web portals	x	x
Repair of computers and communication equipment	x	x

Fuente: (International Telecommunication Union, 2018)

En Colombia, el Decreto 1900 de 1990 definió por telecomunicación a “toda emisión, transmisión o recepción de señales, escritura, imágenes, signos, sonidos, datos o información de cualquier naturaleza, por hilo, radio, u otros sistemas ópticos o electromagnéticos” y clasificó el sector de Telecomunicaciones en seis modalidades de servicios: “básicos, de difusión, telemáticos, de valor agregado, auxiliares de ayuda y especiales” (Presidencia de la República de Colombia, 1990).

La Ley 1341 de 2009, atendiendo al llamado de las Cumbres Mundiales de la Sociedad de la Información celebradas en 2003 y 2005, introdujo el concepto de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) definido como “el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes” que engloba las telecomunicaciones, las tecnologías de la información y la informática, y determinó como componentes del sector TIC a las “industrias manufactureras, comerciales y de servicios cuyos productos recogen, procesan, crean, transmiten o muestran datos e información electrónicamente”; también cambió el nombre del Ministerio de Comunicaciones por Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) y de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT) por Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) (Congreso de Colombia, 2009). La Ley 1978 de 2019 no realizó ninguna modificación a estos aspectos.

En 2015, el MINTIC complementó la cadena de valor del sector TIC estableciendo cinco dimensiones, como se observa en la Figura 3-2 porque considera que la manera como se mide en el Producto Interno Bruto (PIB) no refleja la transformación del sector (MINTIC, 2015) aunque aún se mantiene igual; en el componente de Producción de Servicios TIC se encuentran los servicios y redes de telecomunicaciones que corresponden con la actividad económica 61 definida por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) para medir el aporte de las empresas con actividades de telecomunicaciones alámbricas, inalámbricas, satelitales y con otras actividades al PIB.

En el mundo, el sector de telecomunicaciones ha tenido un lento desempeño en el periodo de 2008 al 2015, con una disminución del 10% en el valor agregado; a pesar de ello, en

los países en desarrollo representan una parte sustancial del PIB (International Telecommunication Union, 2018). En Colombia, esa participación ha sido cercana al 3% en la última década aunque desde 2014 ha presentado una dinámica decreciente (CRC, 2018).

Figura 3-2: Cadena de valor del Sector TIC en Colombia



Fuente: (MINTIC, 2015)

Las empresas de telecomunicaciones han sucumbido a la presión del sector, donde los ingresos por servicios tradicionales como la telefonía han disminuido sensiblemente y no alcanzan a ser compensados por otros servicios como datos móviles, en parte por la madurez que se ha alcanzado en el mercado y en parte por la entrada de otros actores como los proveedores de servicios Over The Top u OTT (International Telecommunication Union, 2018) obligándolos a pensar en migrar a un modelo de servicios digitales donde pueden ser proveedores o habilitadores (ITU, 2017).

Al igual que en otros países en desarrollo, en Colombia se ha empezado a observar una desaceleración en los ingresos de los operadores de telecomunicaciones y una saturación del mercado de telefonía móvil, que indica que es necesario explotar nuevos servicios y modelos de negocio donde se extraiga el mayor valor a la infraestructura ya desplegada y a la industria TIC consolidada, en la cual los emprendedores y las pymes digitales serán una pieza clave para afrontar estos desafíos.

Los informes del sector TIC que se encuentran disponibles en el país, aún no se encuentran integrados y se consigue información muy consolidada que dificulta la revisión de las empresas diferentes a los grandes operadores que prestan servicios de

telecomunicaciones. Según el Gerente de la pyme “Telcos”, estudio de caso de este trabajo, las pymes de telecomunicaciones son *“operadores pequeños que prestan servicios en (...) los sitios que no son del agrado de los grandes operadores”* aunque también hay aquellas que prestan servicios a los grandes operadores, en su caso particular en redes de telecomunicaciones y sistemas de información.

Con respecto a la tenencia y uso de TIC en empresas del sector de telecomunicaciones se evidencia que desde 2014 a 2017, ha habido un leve avance en los indicadores básicos, principalmente en el tipo de conexión que experimentó un aumento de 8% en módem de cable/fibra y canal dedicado con velocidades que superan el rango inicial de 2 a 10 Mbps en 2014 y llegan al 22% por encima de 100 Mbps (DANE, 2018).

En un estudio realizado a las mipyme de Colombia sobre su nivel de Transformación Digital utilizando el modelo de transformación de Forrester, se encontró que el 34% de las pymes está en el nivel incrédulos o escépticos, 27% en un nivel de seguidores, 23% en el nivel practicantes y 16,5% en el nivel de leales que es el más maduro, sin embargo al entrar al detalle por actividad económica, en el sector de servicios, los valores son diferentes: 47% está en el nivel incrédulos, 22% en un nivel de seguidores, 20% en el nivel practicantes y 10% en el nivel de leales (RENATA, 2018), es decir que el nivel de Transformación Digital es menor para este segmento.

Debido a la escasa disponibilidad de estadísticas y cifras específicas de las pymes de telecomunicaciones en Colombia y su postura con respecto a la Transformación Digital, se puede establecer como aproximación que estas empresas se comportan probablemente como las pymes del sector de servicios al que pertenecen y cuya información se presentó en el párrafo anterior.

Al consultar esto en la entrevista a profundidad, que se encuentra en detalle en el Anexo B, con el Gerente de “Telcos” dado su nivel de experticia en el sector de telecomunicaciones en el país y su experiencia como una de estas pymes, se logra una caracterización más precisa de las pymes de telecomunicaciones colombianas con respecto a la Transformación Digital:

Bajo la óptica de las pymes de telecomunicaciones que se dedican a proveer servicios de comunicación, no se está haciendo transformación digital, entre otras causas porque sus características son muy físicas y se concentran en *“vender el servicio de conectividad y*

acceso a Internet". En las demás pymes que se dedican a otros servicios de telecomunicaciones se encuentran empresas que son nativas digitales ofreciendo productos o servicios digitales para los operadores y empresas tradicionales que se enfrentan a diferentes escenarios con respecto a la Transformación Digital, por ejemplo, en el estudio de caso, que a pesar de entender el concepto no lo ha apropiado y no ha realizado iniciativas conscientes para madurar digitalmente porque no conoce el camino para hacerlo.

Las particularidades de las pymes descritas en la sección 1.2 de este documento y que responde la pregunta orientadora Q3, al igual que las características de las pequeñas y medianas Empresas de Base Tecnológica (EBT) colombianas presentadas por (Padilla Ariza, 2014) a las que pertenecen las empresas de telecomunicaciones como: alto enfoque técnico pero débil gestión empresarial, personal especializado en aspectos tecnológicos para atender su mercado externo pero no sus necesidades internas, y productos y servicios sin evolucionar que llevarán a "pérdida de oportunidades, falta de desarrollo de procesos para su competitividad en el mercado, y algo más grave el estancamiento de los productos, bienes y servicios" son visibles en la pyme "Telcos" y podríamos establecer que también en otras pymes del sector en su misma situación.

3.2 Diseño del Modelo

De acuerdo con (Pöppelbuß & Röglinger, 2011), los modelos de madurez buscan ayudar a las organizaciones con diferentes temáticas a partir de la descripción de una serie de niveles que en conjunto constituyen una hoja de ruta priorizada y controlada desde un estado inicial o actual a un nivel de madurez deseado, por lo tanto, dependiendo de su propósito de uso se pueden clasificar en: *descriptivos*, que son usados para diagnóstico de capacidades actuales con referencia unos criterios definidos, *prescriptivos*, que sirven para identificar el nivel objetivo y acciones de mejora, y *comparativos*, que permiten la comparación interna o externa con otros participantes.

En el desarrollo del diseño del modelo de madurez digital que se pretende proponer en este trabajo se seguirán los principios de diseño propuestos por (Pöppelbuß & Röglinger, 2011) que se muestra en la Figura 3-3. De acuerdo con el autor no es necesario que el modelo cumpla con todos los principios.

Figura 3-3: Principios de diseño de Modelos de Madurez

Group	Design Principles	
(1) BASIC	1.1	Basic information <ul style="list-style-type: none"> a) Application domain and prerequisites for applicability b) Purpose of use c) Target group d) Class of entities under investigation e) Differentiation from related maturity models f) Design process and extent of empirical validation
	1.2	Definition of central constructs related to maturity and maturation <ul style="list-style-type: none"> a) Maturity and dimensions of maturity b) Maturity levels and maturation paths c) Available levels of granularity of maturation d) Underpinning theoretical foundations with respect to evolution and change
	1.3	Definition of central constructs related to the application domain
	1.4	Target group-oriented documentation
(2) DESCRIPTIVE	2.1	Intersubjectively verifiable criteria for each maturity level and level of granularity
	2.2	Target group-oriented assessment methodology <ul style="list-style-type: none"> a) Procedure model b) Advice on the assessment of criteria c) Advice on the adaptation and configuration of criteria d) Expert knowledge from previous application
(3) PRESCRIPTIVE	3.1	Improvement measures for each maturity level and level of granularity
	3.2	Decision calculus for selecting improvement measures <ul style="list-style-type: none"> a) Explication of relevant objectives b) Explication of relevant factors of influence c) Distinction between an external reporting and an internal improvement perspective
	3.3	Target group-oriented decision methodology <ul style="list-style-type: none"> a) Procedure model b) Advice on the assessment of variables c) Advice on the concretization and adaption of the improvement measures d) Advice on the adaptation and configuration of the decision calculus e) Expert knowledge from previous application

Fuente: (Pöppelbuß & Röglinger, 2011)

En este trabajo se pretende evaluar las capacidades organizacionales digitales de las pymes de telecomunicaciones colombianas, usando como referencia la empresa estudio de caso propuesta “Telcos”, en dimensiones y niveles de madurez definidos, por lo cual, el alcance del modelo se limitará al modelo descriptivo. También, se tomará como base el análisis de los modelos de madurez existentes presentado en el numeral 1.4.1 y Anexo A

y la caracterización de las pymes de telecomunicaciones presentados en el numeral anterior. Se definió que el modelo debe estar compuesto por dimensiones y niveles de madurez tomando en consideración que el 95% y el 82% de los modelos estudiados los contemplan respectivamente.

3.2.1 Dimensiones

Para determinar las dimensiones que deberían incluirse en el modelo que se va a proponer, se toma como una nueva base, los ocho modelos estudiados que se pueden aplicar para pymes (Acevedo, 2018; Aleem et al., 2016; Back & Berghaus, 2015; Gill & Vanboskirk, 2016; Greif et al., 2016; Karltorp, 2017; Lichtblau et al., 2015; O’Hea, 2011) y los dos desarrollados para grandes operadores de telecomunicaciones (Newman, 2017; Valdez-De-Leon, 2016). Del total de 25 dimensiones encontradas, hay 10 dimensiones que se repiten en varios modelos, como se puede observar en la Tabla 3-1.

Luego, usando esas 10 dimensiones, se totaliza la cantidad de modelos en los que se repite cada una de ellas: hay tres dimensiones en seis modelos, una en cinco, tres en cuatro y tres en dos modelos simultáneamente. Se divide la suma por los modelos aplicables a pymes y los de telecomunicaciones y se define un criterio de peso de 70% y 30% respectivamente debido a la cantidad de modelos en cada uno de ellos y a que en la revisión de literatura que se realizó no se encontró un modelo para pymes de telecomunicaciones colombianas, foco de este estudio. Para seleccionar aquellas que serán parte del nuevo modelo, se escogerán aquellas que superen el 70% del mayor valor que alcancen las dimensiones evaluadas.

Si una dimensión se encontrara presente en los diez modelos, el mayor valor que alcanzaría el criterio de selección sería de 6,2 -compuesto de 5,6 por los modelos de pymes ($8 \times 0,7$) y 0,6 por los modelos de telecomunicaciones ($2 \times 0,3$)-, sin embargo, ninguna dimensión está en esta situación. Al realizar la ponderación por el criterio de peso establecido, la dimensión Personas y Cultura alcanzó la mayor evaluación con un valor de 3,8, por lo tanto, las dimensiones que alcancen más de 2,66 serán incluidas en el diseño. Los resultados de este proceso se presentan en la Tabla 3-2.

Tabla 3-1: Relación de las dimensiones y modelos considerados para el diseño del modelo

		MODELOS									
		DCF - O'Hea	Grado de preparación de la industria 4.0 - Lichtblau	Back y Berghaus	Forrester Gill	PwC Greif	DGMM Aleem	Modelo de DT en Pymes - Karltorp	Modelo de Madurez del Plan Vive Digital - Acevedo	MMD - Valdez-de-León	DMM TM Forum - Newman
DIMENSIONES	Personas y Cultura	X		X	X	X		X			X
	Estrategia	X	X	X			X			X	X
	Organización y Estructura		X*	X	X			X		X	X
	Procesos	X		X*		X		X			
	Tecnología	X*		X	X					X	X
	Cliente					X			X	X	X
	Modelo de Operación		X*						X*	X	X*
	Productos inteligentes		X						X		
	Servicios guiados por datos		X						X		
	Innovación			X						X	
	Negocios y Liderazgo	X									
	Intensidad digital			X*							
	Intensidad en la gestión de la transformación			X							
	Omni-Experiencia			X							
	Desarrollo y despliegue						X				
	Fábrica inteligente		X								
	Empleados		X								
	Colaboración			X							
	Percepción/Ideas				X						
	Ventas					X					
	Usabilidad						X				
	Rendimiento						X				
	Cadena de suministro								X		
	Gestión Inteligente								X		
	Ecosistema									X	
	Aplicable a Pymes	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Sector específico		Ing. Mecánica y de planta				Videojuegos	Manufactura		Telcos	Telcos

Tabla 3-2: Análisis de las dimensiones a seleccionar en el diseño del modelo

		Σ Modelos			Peso Dimensión		
		Total.	Pymes	Telcos	Mod. Pymes 0,7	Mod. Telcos 0,3	Total
DIMENSIONES	Personas y Cultura	6	5	1	3,5	0,3	3,8
	Estrategia	6	4	2	2,8	0,6	3,4
	Organización y Estructura	6	4	2	2,8	0,6	3,4
	Procesos	4	4	0	2,8	0	2,8
	Tecnología	5	3	2	2,1	0,6	2,7
	Cliente	4	2	2	1,4	0,6	2
	Modelo de Operación	4	2	2	1,4	0,6	2
	Productos inteligentes	2	2	0	1,4	0	1,4
	Servicios guiados por datos	2	2	0	1,4	0	1,4
	Innovación	2	1	1	0,7	0,3	1

Las cinco dimensiones que cumplen esta condición son: (1) Personas y Cultura, (2) Estrategia, (3) Organización y Estructura, (4) Procesos y (5) Tecnología. Al analizar las dimensiones restantes, se decidió incluir la dimensión (6) Cliente teniendo en cuenta que los nuevos modelos de negocio de la economía digital están centrados en el cliente y no en el producto como ocurría anteriormente y porque en la entrevista a profundidad con el Gerente de “Telcos”, se mencionó que la perspectiva de esta dimensión debe ser considerada en las dimensiones claves para la Transformación Digital.

A continuación, se describirán las seis dimensiones que tendrá el modelo de madurez digital propuesto para este trabajo:

Personas y Cultura:

Estas dos dimensiones se encuentran estrechamente relacionadas porque “para que las iniciativas digitales se implementen, la compañía necesita una fuerza laboral que esté abierta a nuevas formas de colaboración y que sea gestionada adecuadamente por sus supervisores” (Greif et al., 2016) y por ello se encuentran unidas bajo una misma categoría para este trabajo.

La dimensión de personal debería estar encaminada a “mejorar el rendimiento, las habilidades, las actitudes y el comportamiento de los empleados” (Karlton, 2017). El personal, no solo los gerentes sino de las áreas operativas que entregan los productos y servicios a los clientes deben tener competencias no sólo en el área de conocimiento sino digitales para llevar a cabo los cambios que se requieren en los procesos de Transformación Digital. Existe una “una correlación positiva entre el desarrollo activo del

personal en el campo de la digitalización y el grado de digitalización de las empresas” (Greif et al., 2016) por lo cual, las empresas deben ser creativas a la hora de fomentar el talento digital mediante planes de carrera y un plan de incentivos adecuado.

Implantar un proceso de Transformación Digital en una pyme puede traer cambios estructurales, por tal motivo los empleados deben estar preparados para hacer cambios rápidamente y estar dispuestos a innovar. No todo el personal que trabaja en pymes de base tecnológica tradicionales domina las nuevas capacidades digitales, por eso es necesario nivelar el conocimiento y las capacidades digitales en todo el personal para aplicarlo al interior de la compañía y que el cambio sea permanente.

(Lorenzo, 2016a) define la cultura digital como:

El conjunto de comportamientos y hábitos desarrollados y aplicados por directivos y empleados de una organización para aprovechar al máximo la potencialidad de las nuevas tecnologías, a través de un mejor uso y una mejor difusión a lo largo de la organización, y con el objetivo de transformar el modelo de negocio o los modelos organizacionales para crear valor a los clientes, los empleados y los accionistas. (p.7)

En el mundo digital, los cambios son constantes y muy rápidos, por lo tanto, la cultura digital debe tener las siguientes características: debe ser ágil, colaborativa para promover la innovación y el aprendizaje, con “un mayor apetito por el riesgo, experimentación rápida, fuerte inversión en talento y reclutamiento y desarrollo de líderes quienes sobresalen en habilidades suaves” (Gerald Kane et al., 2016). En las pymes, el gerente deberá avanzar de forma enérgica hacia la Transformación Digital para generar una dinámica en torno a ella y que su personal lo siga.

“Una vez que esa cultura esté en su lugar, los empleados comprometidos ayudarán a que las estrategias tomen vuelo” (Gerald Kane et al., 2016).

Estrategia:

Esta dimensión debe comprender los aspectos para la formulación e implementación de una estrategia digital hacia la transformación.

(Ismail et al., 2017) denomina la estrategia digital como:

Una estrategia que abarca toda la empresa y está formulada para permitir que una empresa incorpore las oportunidades de la economía digital aprovechando los recursos y capacidades digitales, y transformando digitalmente a lo largo de múltiples dimensiones del negocio: modelos operativos, centrados en el cliente y comerciales. (p.16)

La estrategia digital debe ser coherente, inmersa en la estrategia empresarial y una fuente de unificación del resto de estrategias (IT, comercial, operativas o funcionales) para poder marcar la ruta de transformación digital hacia un modelo de negocio digital sostenible, priorizado y coordinado. Su alcance debe ser amplio para permitir cambios y debe poder evaluarse constantemente.

Organización y Estructura:

Esta dimensión comprende cuestiones relacionadas con la jerarquía, la toma de decisiones y la forma de trabajar de las empresas para apoyar la Transformación Digital.

Para un proceso de transformación, la organización debe fluir de forma ágil, simple, flexible y colaborativa usando equipos interdisciplinarios con líderes capaces de identificar fortalezas y oportunidades en el entorno digital que sigan la estrategia y que adapten sus capacidades actuales de forma equilibrada escalable y rápida. También, la organización debe ser capaz de conectar digitalmente todas las áreas de la organización, incluso aquellas que tradicionalmente permanecen aisladas.

“Para que el cambio cultural dure, la organización necesitará cambiar cómo funciona. (...) También incluye repensar y agilizar los procesos de gobernanza, gestión y presupuesto para que la organización pueda moverse rápidamente e innovar” (Catlin et al., 2015). En las pymes esto puede llegar a ser un proceso complejo porque el gerente deberá delegar funciones de alto nivel y cambiar la mentalidad reactiva por una más planificada y adaptable. Sin embargo, aprovechar que las decisiones son tomadas sin tanto trámite puede ser una ventaja a la hora de ejecutar los planes de acción.

Procesos:

Esta dimensión comprende cómo las actividades del negocio a partir del uso de herramientas digitales generan valor de forma eficiente y productiva a los clientes internos y externos.

Los procesos deben sufrir una transformación hacia la digitalización por lo tanto deben estar bien estructurados y coordinados, así como racionalizados para que puedan ser automatizados lo más posible. “Un cambio en los procesos o estructuras a corto plazo tiene riesgos financieros más bajos que el de elementos fundamentales como la arquitectura de valor agregado” (Greif et al., 2016), debido a que los recursos de las pymes son limitados, deberá definirse claramente cuáles serán las prioridades en la Transformación de los procesos que logren un cambio en el modelo de negocio y mantener el control de los que ya estén digitalizados.

Tecnología:

En esta dimensión se abordan aspectos referentes a las capacidades de tecnología que impulsen la transformación digital de la empresa.

“Al promover la propiedad compartida de iniciativas y productos tecnológicos, tales entornos democratizan los datos, minimizan la complejidad, facilitan la reasignación rápida de recursos y permiten sistemas de TI reutilizables, modulares e interoperables” (Catlin et al., 2015). No sólo debe ser importante la tecnología que se usa para atender el mercado, sino el uso de ésta para promover espacios colaborativos, por ejemplo, con el uso de plataformas digitales, de gestión, y virtualización que abran más canales de comunicación aparte de los tradicionales, apoyando así la innovación y la automatización.

Cliente:

En esta dimensión se comprende la experiencia del cliente de extremo a extremo o “customer journey” como un eje principal del proceso de Transformación Digital.

En la economía digital, el empoderamiento de los clientes trae nuevas exigencias en la atención de sus necesidades y sus expectativas, por lo cual el cliente se vuelve el centro de atención y se buscan formas de comunicación instantáneas e interactivas. Se deben abarcar “todos los procesos de relación con el cliente, desde la fase de aproximación al

mercado buscando notoriedad (marketing), hasta la captación de nuevos clientes y pedidos (ventas), y la fidelización posterior” (Acevedo, 2018)

Las nuevas propuestas de valor deben ser disruptivas, personalizadas, simples y transparentes para alcanzar la aceptación y probable preferencia de distintos tipos de clientes, porque no todos son nativos digitales.

3.2.2 Niveles de madurez

El modelo constará de cinco niveles de madurez porque en el análisis de los modelos se encontró que este es el número de niveles más usado y se considera suficiente para establecer una hoja de ruta que permita alcanzar un nivel de madurez objetivo en las pymes de telecomunicaciones en el país. Para el nombre de cada uno de los niveles se determinó un nombre que semánticamente reflejara lo que se espera que ocurra en ellos con respecto a la Transformación Digital -por lo que sus significados fueron buscados en diferentes diccionarios y en la Real Academia Española- y que fuera parte de una cadena de evolución, es decir que los niveles se basan en sus predecesores ya que se espera que la madurez aumente a medida que se pasa de un nivel inferior a uno superior.

Nivel 1 – Primario: Algunos significados para la palabra primario, encontrados son: “primero en orden o grado”, “principal o esencial”, “primordial, básico, fundamental”. Esto indica que las dimensiones que se encuentran en este nivel de madurez están en una etapa básica, que es el fundamento para el desarrollo digital futuro.

Nivel 2 – Cognitivo: Los significados encontrados para la palabra cognitivo son: “perteneciente o relativo al conocimiento”, “del conocimiento o relativo a él”, por lo que, en este nivel de madurez, las dimensiones analizadas se desarrollan con mayor conocimiento. No sólo son básicas, sino que se ha adquirido una consciencia de sí mismas y empiezan una evolución.

Nivel 3 – Consistente: La palabra consistente tiene entre sus significados: “Que consiste o está compuesto por varios elementos”, “Que tiene consistencia, cohesión, dureza”. En este nivel de madurez, la dimensión ya tiene solidez, cuenta con bases y por lo cual ya tiene una madurez media.

Nivel 4 – Adelantado: Algunos significados para la palabra adelantado son: “Que se anticipa a su tiempo en alguna cosa”, “precoz”, “avanzado”, “evolucionado”, por ello, en este nivel de madurez las dimensiones se encuentran en una etapa desarrollada y presentan características más allá de lo que se espera o se encuentra en el mercado.

Nivel 5 – Empoderado: La palabra empoderado es el participio del verbo empoderar que significa: “Dar a alguien autoridad, influencia o conocimiento para hacer algo”, “Hacer poderoso o fuerte a un individuo o grupo social desfavorecido”. En este nivel de madurez, la dimensión no sólo está completamente desarrollada, sino que la empresa se encuentra en la capacidad de influir sobre nuevos conocimientos referente a ella y puede ser un multiplicador de sus prácticas a otros.

Luego de una revisión detallada de los niveles de madurez de los 10 modelos trabajados se encontró que la descripción de las características de éstos en las dimensiones que se han seleccionado para este modelo de madurez (personas y cultura, estrategia, organización y estructura, procesos, tecnología y cliente), que más se acerca con lo que se esperaba alcanzar en cada una de ellas son las del modelo de (Valdez-De-Leon, 2016), por lo cual fueron adoptadas en su mayoría para las dimensiones estrategia, organización y estructura, y tecnología. Para las otras dimensiones (personas y cultura, procesos, y cliente) se ajustaron algunas de las características basados en la disposición que tenían en el modelo de Valdez y a las limitaciones de las pymes, principalmente en los clientes, puesto que los grandes proveedores de servicios de comunicaciones atienden diferentes segmentos y para este trabajo, la atención se centra en las pymes que atienden a esos grandes prestadores; también se construyeron algunas otras descripciones a partir de la revisión de los demás modelos. Las características de cada nivel de madurez en las diferentes dimensiones se encuentran detallados en el Anexo C.

El esquema del modelo de madurez propuesto entonces para este trabajo se muestra en la Figura 3-4:

Figura 3-4: Esquema del Modelo de Madurez Propuesto

Niveles de Madurez	Dimensiones					
	Personas y Cultura	Estrategia	Organización y Estructura	Procesos	Tecnología	Cliente
Nivel 5: Empoderado						
Nivel 4: Adelantado						
Nivel 3: Consistente						
Nivel 2: Cognitivo						
Nivel 1: Primario						

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Uso del modelo

El uso de este modelo permitirá a la empresa conocer el nivel de madurez en el que se encuentra en cada una de las dimensiones evaluadas y definir un nivel de madurez objetivo para que, con base en ello realice inversiones de manera priorizada y alcance el estado deseado. No necesariamente alcanzar el nivel más alto de madurez sea viable para la pyme o sostenible en el tiempo, por lo cual, es necesario que la evaluación se haga de forma realista con las condiciones de la empresa, la visión y el mercado.

Se debe demostrar evidencias (planes, programas, iniciativas, inversiones, entre otras) en cada una de las características del nivel de madurez para la dimensión seleccionada por lo cual, se considera importante preguntar por ellas a los líderes de la organización desde mandos medios hacia arriba puesto que conocen de primera mano las acciones o actividades encaminadas al viaje de transformación digital de la empresa y son los responsables de difundir y comunicar los resultados de las mismas hacia el interior de sus equipos de trabajo, además de reducir el sesgo que puede generarse al evaluarlas sólo con el Gerente General por la subjetividad con la que éste puede responder.

A pesar de que inicialmente se había considerado un indicador dicotómico (Si o No) como respuesta a las evidencias requeridas para la evaluación de las dimensiones en cada nivel, al momento de hacer el trabajo de campo, se evidenció que no era suficiente responder en estos términos para determinar la madurez en el nivel y se amplió el espectro de

respuesta cuando el indicador inicial es Si, en un rango de uno a cinco, donde 1=Pobre, 2=Débil, 3=Avanzada, 4= Fuerte y 5=Excelente, siguiendo la escala usada por (Álvarez Marcos et al., 2019) en su modelo de madurez. En los casos que no hay evidencia el indicador toma un valor de 0. Luego se computan las respuestas recibidas para cada nivel y se promedian para obtener el indicador final.

3.3 Validación del Modelo

La validación del modelo se hace inicialmente a partir del uso de la ciencia del diseño que de acuerdo con (Hevner, March, Park, & Ram, 2004) “crea y evalúa artefactos de TI destinados a resolver problemas organizacionales”. El modelo de madurez presentado anteriormente se constituye como un artefacto según lo expresado por (March & Smith, 1995), un modelo es considerado un tipo de artefacto que es un “conjunto de proposiciones o declaraciones que expresan relaciones entre constructos”. Por lo tanto, la evaluación del modelo se hace verificando el cumplimiento de los requerimientos de (Becker et al., 2009) para el desarrollo de los modelos de madurez presentados en la Tabla 3-3.

Tabla 3-3: Cumplimiento de los requerimientos para el desarrollo de modelos de madurez

Req.	Descripción del Requerimiento	Cumplimiento
R1	Comparación con modelos de madurez existentes	Se analizaron 22 modelos de madurez en la revisión de literatura y en detalle se trabajaron 10 modelos diseñados para pymes o para el sector de telecomunicaciones. Se toma como base para el modelo propuesto el modelo de madurez existente de (Valdez-De-Leon, 2016).
R2	Procedimiento iterativo	Se genera un modelo de madurez inicial apoyado en la revisión de la literatura que luego se refina a partir del proceso de validación en las entrevistas a profundidad con la pyme estudio de caso de este trabajo y con las observaciones del trabajo de campo.
R3	Evaluación	La evaluación se realiza con la evaluación del nivel de madurez digital de una pyme de telecomunicaciones colombiana "Telcos" usando un método cualitativo.
R4	Procedimiento multi-metodológico	Se usó una revisión sistemática de literatura en conjunto con un caso de estudio simple en el cual se usaron herramientas como entrevistas a profundidad y encuestas
R5	Identificación de la relevancia del problema	La relevancia del problema fue presentada a partir de la revisión de la literatura y una necesidad de una empresa del sector real. La pregunta de investigación fue presentada en la sección de Introducción de este documento.
R6	Definición del problema	Diseño de un modelo de madurez adaptado a las pymes de telecomunicaciones colombianas que no son nativas digitales.

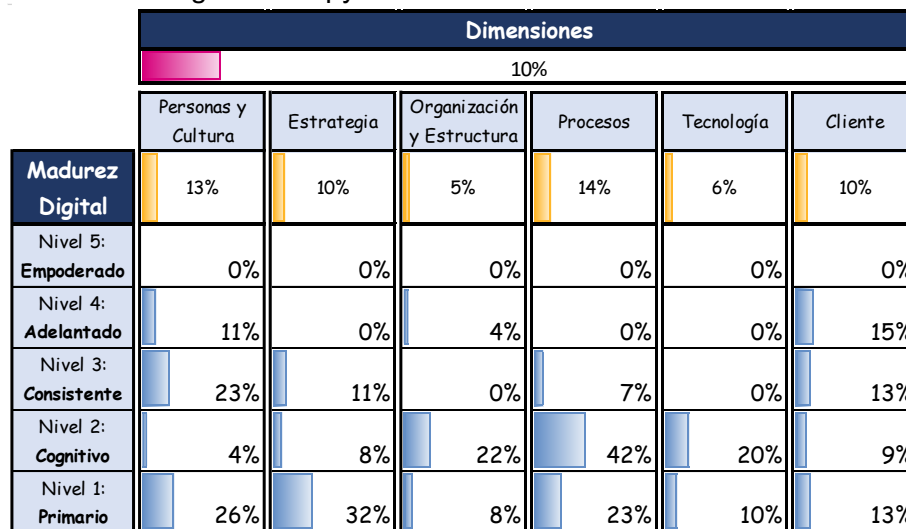
Req.	Descripción del Requerimiento	Cumplimiento
R7	Publicación dirigida de resultados	El diseño del modelo de madurez digital y su proceso fueron presentados y documentados metodológicamente.

Luego, la validación del modelo se hace aplicándolo en la pyme seleccionada como caso de estudio “Telcos” en la encuesta practicada a los seis líderes (incluido el Gerente General), además de la revisión de la evidencia presentada.

3.3.1 Medición del Nivel de Madurez de la pyme “Telcos”

A continuación, en la Figura 3-5 se presentan los resultados de la medición del nivel de madurez de las dimensiones de la pyme de telecomunicaciones colombiana “Telcos”. Para facilitar el procesamiento y entendimiento de los datos de acuerdo con lo que respondieron los seis líderes en la encuesta, se obtuvo el promedio de cada nivel de madurez en un indicador numérico de 0 a 5 y se representó en porcentaje tanto por el nivel de madurez como en la dimensión en general. También se obtuvo el porcentaje de madurez digital acumulado para todas las dimensiones, calculado como el promedio del resultado general de cada dimensión evaluada.

El nivel de madurez digital de la empresa se calcula en 10%, y los niveles de las dimensiones se encuentran en un rango de 5% a 14%, siendo Procesos, la dimensión con mayor nivel de madurez y Organización y estructura, y Tecnología, las de menor madurez con valores de 5% y 6% respectivamente. Se observa que en ninguna dimensión se han adelantado iniciativas o actividades para el nivel de madurez 5 o Empoderado, sin embargo, se encuentra que para los otros niveles se han generado acciones características de esos niveles, aunque ningún nivel de madurez alcanza el 50%.

Figura 3-5: Madurez Digital de la pyme “Telcos”

Fuente: Elaboración propia

Se evidenciaron avances principalmente en los niveles inferiores, aunque no se observa una planificación ordenada y sostenible que permita evolucionar de un nivel a otro de forma consciente para hacer el viaje de transformación digital.

Los resultados de las encuestas se presentan en detalle en el Anexo D.

Al presentar estos resultados a la Gerencia General de “Telcos”, fueron considerados consistentes con lo que pasa en la empresa actualmente en cuanto a Transformación Digital y, por lo tanto, validan el modelo considerándolo útil y aplicable a otras empresas. Se explican estos valores en cuanto se generan algunas iniciativas aisladas para digitalización de procesos y productos principalmente, que han surgido como respuestas reactivas a las necesidades explícitas de los clientes y a cómo se debe responder a ellas partiendo del conocimiento que se tiene de éstos:

Son resultados muy interesantes, la verdad creí que estábamos mucho peor, es decir que no habíamos hecho nada que nos llevara a la Transformación Digital, pero si son consistentes con lo que pasa acá, porque, por ejemplo, hemos implementado nuevas herramientas que podemos ofrecer como productos con las necesidades que hemos detectado en nuestros clientes, en la forma que interactuamos con ellos y que no están lejos de ser innovadores, pero eran actividades más intuitivas, sin un mapa de acción formulado o algo así. Me parece que este modelo está bien desarrollado y se ajusta a la realidad de nosotros [...]

creo que se puede aplicar a otras empresas del sector y por qué no a otras pymes, claro que con algunos ajustes para ellos. Lo usaría como una base para definir un camino hacia unos estados de madurez objetivos que me gustaría alcanzar en algunas dimensiones específicas que serían mi prioridad.

Al revisar en detalle las dimensiones se obtienen las siguientes observaciones.

La dimensión **Cliente** es una de las que más le importa a la empresa porque es en ella donde ven un diferencial significativo con la competencia. La experiencia que tienen en el sector y en su relacionamiento con sus clientes, les permite estar más cerca y lograr avances más rápidamente capitalizando las inversiones que ya se han hecho y que tendrían un pronto retorno:

En los últimos años vinimos desarrollando nuevas herramientas principalmente en el monitoreo de redes de los usuarios de nuestros clientes que nos permitirán llegar unos productos más predictivos y que con el uso de tecnologías como la analítica, nos harán proactivos en la detección de fallas de manera temprana y la generación de soluciones efectivas. También podremos automatizar algunas de esas respuestas reduciendo nuestros tiempos y aumentando la satisfacción de nuestros clientes. Claro que nos falta trabajar en la personalización de los productos para que los operadores sientan que esas herramientas son las que más se ajustan a su negocio, además de abrir espacios para que ellos nos ayuden a diseñar esas mejoras sobre la base que ya tenemos. Eso sería muy útil para que los productos sean innovadores y su tiempo de desarrollo sea menor, además de ofrecerlo a otros clientes nuevos.

Algo que no había visto y que me parece muy valioso de este modelo es la parte de la omni-canalidad; no veía que fuera muy útil porque siempre nos hemos relacionado de manera directa con nuestros clientes, pero es una característica que debe darse de forma natural en la comunicación para que estemos siempre conectados con ellos y no sólo a demanda, por ejemplo, con una llamada o un correo como hacemos hoy en día y que no tiene carácter inmediato si no están encima de esos medios.

En la dimensión **Procesos**, se detectó que en el nivel de madurez 3 o consistente hay una evaluación de 42%, la más alta de todas y que se explica porque por temas legislativos en el país con la Facturación Electrónica, “Telcos” debió acelerar algunas de las actividades que les permitiera seguir operando de acuerdo con las nuevas condiciones, así como desarrollar un producto con la ayuda de un tercero que se puede ofrecer a los clientes:

No me sorprende que haya habido una evaluación tan alta en esta dimensión comparada con las demás. Desde hace dos años tuvimos que dar cumplimiento a una exigencia del Gobierno con respecto a la Facturación Electrónica que nos obligó a hacer una evaluación de los procesos claves que intervienen para ello. Aparte, tuvimos que hacer una alianza con una empresa de un amigo para tener un producto que se ajustara a nuestras necesidades, porque los softwares que estaban disponibles en el mercado en ese momento eran muy costosos y algunos muy completos pero que excedían nuestras necesidades y no queríamos pagar por esas facilidades ociosas que íbamos a desperdiciar. La experiencia que tuvimos nos permitió aprender mucho y pensar en esos procesos con un enfoque más digital y no tan manual que hacíamos antes, llenos de papeles y de sellos que incluso algunas veces nos generaban reprocesos.

Hay que reconocerle al Gobierno porque lo que pensamos en algún momento que era sólo un cumplimiento más, nos dio una oportunidad para adelantar algo más de lo que debemos hacer para estar más cerca de competidores digitales que nunca tuvieron que vivir esas pesadillas de antes. Eso sí, nos queda todavía mucha tarea por hacer, hay que llevar esto a ser más ágiles, no sólo en facturar y recaudar sino en llevar servicios digitales a nuestros clientes cada vez más rápido [...] es que la competencia es dura por estos tiempos.

Con respecto a la dimensión **Estrategia**, se evidencia que es la que mayor trabajo se ha hecho en el nivel 1 o Primario y eso se evidencia porque, aunque el foco sigue siendo la mejora operacional, no se desconoce que una estrategia digital es vital para que la estrategia empresarial esté completa y pueda ser desplegada a todos los niveles de la empresa:

Entendemos que debe existir una estrategia digital para competir en este mercado donde las redes sociales han creado nuevas formas de comunicarse y los medios

de comunicación no se usan como antes. Hace tiempo, yo podía resolver muchas cosas con una llamada y una visita o un café, pero hoy eso ya no es suficiente. Los nuevos servicios o negocios deben tener un componente digital desde el comienzo o eso va a hacer que nos extingamos en este sector. Nuevos productos digitales como las herramientas que hemos desarrollado deben constituirse en parte del portafolio de la compañía y dar rendimientos como los productos tradicionales para que podamos pensar en seguir innovando, porque eso no es barato y no es que nos sobren los recursos, sobre todo la plata y la gente. Ha habido momentos donde nos han interesado las asociaciones con otras empresas, pero terminamos volviendo a lo mismo que ya conocemos porque no hay un camino claro para implementar los cambios. Si eso es claro, se puede hacer que los “chinos” que nos trabajan en los niveles más operativos piensen en función de nuevos objetivos digitales y nos ayuden a cumplirlos.

La dimensión **Personas y Cultura** es una de las que presenta algún indicador de madurez en los niveles a excepción del último de Empoderamiento. Se es consciente de la necesidad de que las personas desarrollen capacidades digitales que trasladen al ejercicio de sus funciones que deberán ser patrocinadas por la empresa, aunque aún hay escepticismo en los temas referentes a la colaboración y la movilidad. También se han realizado alianzas con terceros (otras empresas pymes) para aumentar algunas capacidades digitales específicas de las que carece la compañía pero que no son del core por lo cual no se puede decir que esto lleve a una ventaja competitiva si no se desarrollan internamente:

Contamos con un buen nivel técnico, siempre ha sido nuestro fuerte y a pesar de que este año debimos dejar ir a muchos de nuestros empleados a causa de la pérdida de algunos negocios, procuramos que haya una buena base. Sin embargo, en el resto de las áreas de la empresa, la situación es diferente; las personas que están conmigo, llevan mucho tiempo trabajando para mí y algunas son muy cercanas, pero si soy realista no tienen muchas capacidades digitales, hacemos las cosas como ya sabemos y sí somos una empresa de telecomunicaciones que pertenece a la industria de la tecnología pero el uso de un nuevo programa por ejemplo, puede ser todo un desafío... ¡lo vivimos con lo de facturación electrónica para no ir tan lejos y al comienzo parecía ser un caos! Lo que pasa es que son

personas que ya no están interesadas en invertir sus propios recursos para aprender de estas nuevas cosas y debemos ser nosotros acá en la empresa quienes emprendamos las acciones para que eso pase.

Hace poco empezamos con un plan de bienestar que también contempla la formación de nuevos conocimientos específicos en nuevas tecnologías y desarrollo de habilidades blandas, de esas que son usadas ahora, pero no hemos podido finalizar el plan y ha sido complicado buscar formas de compensación que motiven a la gente a aceptar esos cambios. Aparte, traer personal nuevo con esas capacidades sale muy costoso y son difíciles de retener porque siempre están pensando en trabajar en empresas grandes y obtener mayores reconocimientos que no siempre podemos darles. Vemos muy viable las alianzas con otras pymes para poder desarrollar capacidades o unirnos para ofrecerlas de forma conjunta porque hasta que no haya una capacidad digital instalada y bien formada no será sostenible a largo plazo.

A mí no me convence esas iniciativas como teletrabajo y esas cosas de colaboración, yo siempre he preferido ver a la gente acá en las oficinas que ya están adecuadas y que hacen que la gente interactúe todo el tiempo presencialmente, eso me ha funcionado siempre, por ejemplo, que quiera discutir un tema con un ingeniero y poder hacerle un gráfico y ver que me está entendiendo, pero ¡a distancia no es tan confiable! Hoy escucho mucho esos temas de liderazgo y colaboración que están de moda, pero no estoy muy seguro de que lo implementemos pronto... será por allá cuando ya sea una necesidad.

En referencia a la dimensión **Tecnología**, hay un claro conocimiento de este aspecto, aunque está enfocado en los clientes, es decir en que se asesore a los clientes sobre nuevos productos o servicios disponibles para que ellos encuentren eficiencias y optimicen su infraestructura, pero lo mismo no ocurre al interior de la empresa:

Hemos empezado a explorar nuevas herramientas para ofrecer servicios digitales que creemos que se pueden ajustar a nuestro negocio, pero no hemos cambiado nuestra infraestructura para poder ofrecerlos, no tenemos una arquitectura o un ambiente de pruebas para hacerlo; todavía seguimos trabajando con la tecnología que nos permite prestar nuestros servicios, sobre todo en red LAN y WAN y algunos

servidores. Nuestra prioridad se ha centrado en mantener la operación a flote y que podamos interconectarnos con nuestros clientes o con quien ellos deleguen. Es como lo que ya había dicho una vez, hay empresas que ofrecen productos para videoconferencias y comunicaciones unificadas, pero siguen haciendo reuniones presenciales en sus oficinas. Somos algo así, ofrecemos servicios de telecomunicaciones y conocemos y dimensionamos tecnología para nuestros clientes, pero no lo hacemos para nosotros... como dicen por ahí, ¡casa de herrero, azadón de palo!

Seguro lo haremos en un momento, lo que no estoy seguro es si sea pronto. Hemos ya sacado provecho de algunas herramientas y programas libres para explorar nuevas alternativas y eso es muy útil porque nos ahorramos costos, pero cuando tengamos claro un plan de acción pensaremos en eso en más detalle.

Por último, la dimensión **Organización y Estructura** es la de menos interés de la Gerencia porque es la que exige la mayor cantidad de cambios no sólo en la empresa sino en la mentalidad de la dirección. Se da por sentado que la forma de trabajar tradicional y la jerarquía son las apuestas más seguras para seguir operando, aunque se entiende que la toma de decisiones basadas en información oportuna en tiempo real permitirá responder al mercado más eficientemente:

El tema de la Organización y Estructura es diferente para nosotros, el manejo que le damos es más personal y las decisiones las tomo yo y nos ha funcionado desde que se fundó la empresa. La gente respeta la jerarquía y cumple los lineamientos que se les da. Aparte hay unos que no entienden bien en el negocio y la mayoría de los negocios se hacen con los contactos y la experiencia por eso no es fácil delegar esa responsabilidad a cualquier persona. Tendríamos que hacer muchos cambios para los que no veo que estemos preparados aún.

4. Discusión

El diseño y la validación del modelo de madurez propuesto en este trabajo permitió el descubrimiento de varios hallazgos que es importante discutir en más detalle.

Transformación Digital como un proceso en formación y aún intuitivo en las pymes colombianas

La Transformación digital es un proceso del cual ya se lleva hablando hace algún tiempo tanto en la academia como en el mercado, sin embargo, aún se evidencia que no hay claridad en la forma en que debe aplicarse en el sector productivo. Aunque se entiende su significado, no se tiene la certeza y se desconocen las herramientas disponibles para encontrar un camino que conduzca a alcanzarla y en algunos casos las que hay disponibles son genéricas o están enfocadas en un sector específico que puede ser diferente al que pertenece la empresa que desea usarla. La situación para las pymes es aún un poco más precaria puesto que la mayoría de los modelos encontrados son aplicables a grandes empresas.

En Colombia, por ejemplo, en 2018 se diseñó un modelo de madurez digital enfocado en procesos para las pymes del país, del cual el MinTIC indica que hasta junio de 2019 han participado 10.000 mipymes en el diagnóstico inicial de madurez digital y 2.884 de estas han empezado el proceso, con el acompañamiento por parte de la Entidad a través de Centros de los Centros de Transformación Digital Empresarial. A pesar de ello, no se encuentran disponibles las estadísticas recolectadas del estado de madurez digital de las empresas evaluadas para poder establecer un comparativo nacional por tipo de empresa y sector que sirva de referente. Esta iniciativa es muy interesante y refleja el esfuerzo del gobierno para ayudar a las empresas de menor tamaño en el alcance de una mayor productividad, pero le falta mayor difusión para que: a) sea apropiado por más empresas,

teniendo en cuenta que para 2019 según información de Confecámaras y las Cámaras de Comercio, el país contaba con alrededor de 1.609.000 mipymes, y b) se puedan presentar o publicar resultados locales porque las referencias disponibles sobre Madurez Digital o Transformación Digital Empresarial son tomadas para grandes empresas principalmente y de fuentes extranjeras como el Índice de Transformación Digital II de 2018 presentado por Dell (Dell Technologies, 2019).

Las pymes que no están participando en estos programas hacen un manejo más intuitivo de las iniciativas que se requieren para la Transformación Digital, muchas veces confundidas con la digitalización, por lo cual los resultados que alcanzan son aislados y en muchos casos sin alcanzar los resultados esperados en cuanto a madurez. Según (Berghaus & Back, 2016), la planificación sistemática para la Transformación Digital ocurre en una etapa de madurez posterior a las iniciales donde se hace reconocimiento de su importancia y se experimenta y por tanto, sería el producto de un esfuerzo consciente y no intuitivo, contrario a lo que está ocurriendo. Esto se pudo ver reflejado en el estudio de caso presentado, donde se detectaron actividades o iniciativas desarrolladas en niveles de madurez superiores, pero no como resultado de un plan trazado para ello.

Disposición y liderazgo de la gerencia de las pymes hacia la Transformación Digital

La Transformación Digital es un proceso que involucra todos los niveles de la empresa, sin embargo, es indispensable que la dirección esté completamente involucrada en su desarrollo y se encuentre comprometida y abierta a explorar diferentes formas de llegar a ser competitivos en un entorno digital donde hay nuevos competidores que naturalmente tienen la digitalización como un eje central de su negocio.

En las pymes, el gerente es la cabeza y quien guía la empresa, por lo tanto, debe desarrollar competencias y habilidades hacia la transformación digital que puedan ser difundidas y replicadas por los empleados para facilitar el proceso hacia la madurez digital. En Colombia, las mipymes ya establecidas en su mayoría (60%) son dirigidas por personas mayores de 36 años que pertenecen a generaciones que no son nativas digitalmente (Baby boomers y Generación X) con niveles de educación técnico y universitario (RENATA, 2018), como en el estudio de caso presentado anteriormente; se caracterizan por un estilo gerencial tradicional en la forma de administrar, trabajar y comunicarse, a diferencia de la

Generación Y que, de acuerdo con (Irizarry Hernández, 2009), necesitan trabajar para empresas innovadoras, enérgicas, creativas y flexibles.

Esto supone un gran desafío para los gerentes que deberán afrontar un proceso de gestión de cambio interno para reinventar sus empresas y de paso preparar al personal que asumirá sus posiciones cuando llegue el momento de retirarse, fenómeno conocido como “Boomer Brain Drain”. También deberán preparar el espacio de trabajo que permita una mayor productividad de esta generación mediante un estilo de trabajo “colaborativo, en equipo, desafiante... Divertido, agradable como para disfrutarlo, con respiros digitales permitidos” (Duarte, 2016), esto implica un cambio en la estructura y la organización de la empresa.

Es posible encontrar algunas soluciones, por ejemplo, en las formas de organización abiertas como la Holocracia que como “sistema holístico para autogestionar la organización” (Schwer & Hitz, 2018) descentraliza la administración, elimina las estructuras convencionales y distribuye la autoridad.

Uso de los datos y la participación del cliente como promotores de la Transformación Digital

El desarrollo de nuevas tecnologías como Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial, Analítica de Datos permiten que las empresas que las acogen puedan alcanzar un mayor nivel de integración con sus proveedores y el desarrollo más rápido de nuevos productos/servicios personalizados que satisfacen las necesidades de los clientes a partir del uso de los datos que ellos mismos generan. De acuerdo con (Goerzig & Bauernhansl, 2018), “a través de la estrecha red de clientes y proveedores, la digitalización borra las diferencias entre ellos y permite la generación cooperativa de valor, también conocida como co-creación”.

De esta forma, la creación de valor para todos los actores impulsará la Transformación Digital para obtener ventajas competitivas sostenibles con flujos hacia la innovación abierta a partir de tecnologías y plataformas asequibles para todas las empresas, especialmente las pymes que cuentan con recursos limitados y que deben escoger muy acertadamente sus inversiones en donde se genere mayor rentabilidad.

La experiencia del usuario juega un papel muy importante en el diseño de los productos/servicios inclinando la preferencia de compra hacia las empresas que son capaces de responder de forma inmediata, personalizada y con precios dinámicos de acuerdo con las configuraciones seleccionadas.

Según (RENATA, 2018), en las mipymes que se dedican a actividades profesionales, científicas y técnicas un 64% tiene servicios en la nube, 53% usa redes sociales para conectarse con sus clientes, 50% tiene página web y sólo un 9% cuenta con una aplicación propia, por lo cual, se puede hacer un mayor uso de estos medios para alcanzar una mejor interacción con los clientes. En la empresa “Telcos”, estudio de caso, no se hace uso de servicios en la nube ni un uso frecuente de las redes sociales y tampoco se cuenta con una aplicación propia móvil y aunque se ha logrado entender que la participación del cliente en la creación de nuevos productos puede generar diferenciales, no ha expandido sus productos a ambientes móviles, el entorno actual donde más interacción se tiene con los clientes por la alta penetración del servicio de telefonía móvil en el país, y no se ha interactuado con nuevos clientes del sector o de otros por estos medios, teniendo un portafolio limitado a productos muy especializados.

También es importante destacar que la ausencia de una estrategia digital enfocada a la omni-canalidad e integrada a la estrategia empresarial limitará los resultados que se pueden alcanzar en la Transformación Digital. El Observatorio de Economía Digital del país, estima que a junio de 2019 sólo el 11,7% de las empresas tenía una estrategia digital, siendo esto un asunto muy relevante de atender en el corto plazo para una hoja de ruta a seguir si se desea alcanzar la madurez digital en esta dimensión.

Desarrollo de capacidades digitales duras y blandas como facilitadores de la Transformación Digital

En los diferentes documentos estudiados en el estado del arte se pudo evidenciar que la Transformación Digital no se centra en la tecnología como se podría suponer; de hecho, se puede considerar que la piedra angular de este proceso está en las Personas y la Cultura. Las personas son las que finalmente hacen posible que cualquier estrategia o plan de acción que se planifique se materialice en una realidad, sin embargo, es necesario un proceso formativo para alcanzar el mayor provecho de la digitalización y que las capacidades digitales obtenidas se fortalezcan de manera constante. Si bien, son

necesarias las capacidades digitales duras como la Inteligencia Artificial y la Nanotecnología, la Robotización, el Internet de las Cosas, la Realidad Aumentada y la Digitalización por las múltiples aplicaciones que tienen y el impacto que causan (Sousa & Rocha, 2018), no son menos importantes las capacidades blandas como el aprendizaje digital, el liderazgo distribuido, la innovación abierta, la gestión de comunidades, la colaboración, entre otras.

En las pymes, la retención de talento con dichas capacidades es difícil de mantener, por lo tanto, la creación de programas de bienestar, formación y compensación permitirá no sólo entrenar o externalizar las capacidades digitales sino adquirir nuevas. Otra opción viable son las alianzas con terceros, que por lo general resultan siendo otras pymes con otras especialidades. La formación del personal conllevará al desarrollo de una cultura orientada al cliente, a la toma de decisiones basada en datos, a lo digital y a la innovación constante.

La Transformación Digital en pymes de telecomunicaciones

El sector de telecomunicaciones es el sector más maduro digitalmente en Europa, Oriente Medio y África con 85% de empresas con procesos de Transformación Digital en curso y un índice de madurez, incluidas otras regiones como Asia Pacífico y Américas, de 50/100 (Dell Technologies, 2019). En las pymes de Suiza, por ejemplo, los sectores de telecomunicaciones y medios presentan los mayores grados de digitalización de la industria (Greif et al., 2016) con un índice de 2,5 en una escala de 1 a 4, mientras que en Alemania, el progreso en digitalización es de 47 para telecomunicaciones y 50 para medios (Gutsche et al., 2014) sobre un indicador de 100. Estos valores se pudieron obtener en estos países al usar modelos de madurez digital como herramienta para su medición.

Como se mencionó anteriormente en Colombia no existe un estudio acerca de la madurez digital de pymes de telecomunicaciones por lo cual no es posible establecer una referencia de la situación de estas empresas de este sector y poder comparar la empresa “Telcos” con algún indicador similar en el país.

La aplicación del modelo de madurez digital

Los modelos de madurez digital son herramientas muy útiles para conocer el estado de madurez digital de una empresa o un sector y sirven como referencia para poder establecer

una hoja de ruta en la Transformación o incluso para evaluar la competencia. El modelo presentado en este trabajo, aunque adopta la mayoría de características de los niveles de madurez digital del modelo para grandes operadores de telecomunicaciones de (Valdez-De-Leon, 2016), se diferencia en que después de evaluar las dimensiones de Ecosistema e Innovación no fueron tomadas para el modelo ajustado a las pymes puesto que el desarrollo de estas dimensiones requieren una inversión de recursos muy fuerte que es difícil de apalancar en las pequeñas y medianas empresas. Adicionalmente, la dimensión de Procesos, se considera que es clave y con un alcance más profundo que la Operación como se evidencia en otros modelos para pymes. También se considera que la dimensión Personas y Cultura, es indispensable para que la Transformación Digital sea posible, teniendo en cuenta que los empleados realizan la mayor cantidad de actividades y que el nivel de automatización y digitalización es bajo en las empresas que no son nativas digitalmente, tomando como base la literatura estudiada.

Este modelo de madurez digital puede servir de guía para la gerencia de pymes de telecomunicaciones en su evaluación de las dimensiones presentadas que comprenden diversos ámbitos de la empresa para poder tener una perspectiva general de la madurez digital que posee. En el capítulo anterior, se pudo demostrar que el modelo de madurez digital presentado puede ser usado para medir el nivel de madurez digital de una pyme de telecomunicaciones en las seis dimensiones evaluadas.

En la aplicación del modelo propuesto y los datos empíricos se obtuvo la idea de que medir la madurez digital de forma dicotómica (dos posibles estados) es bastante más complejo de responder por las personas que realizan la evaluación, porque en algunas características se han emprendido algunas iniciativas o la elaboración de algunos planes que a futuro marcarán un avance hacia la Transformación Digital pero que no necesariamente incluyen todo lo evaluado en ese nivel de madurez. Por ello, es importante contar con un indicador más flexible en la evaluación que permita tener una escala por cada nivel y cada dimensión.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

El objetivo planteado con este trabajo era ayudar a las pymes de telecomunicaciones colombianas no nativas digitalmente con su proceso de Transformación Digital mediante un modelo de madurez digital que tuviera en cuenta sus limitaciones. Para ello, se usaron los MMD existentes tanto para grandes empresas como pymes que fueron consultados en la literatura, encontrando que se puede tomar varias de sus dimensiones y características e incluso adoptar o ajustar varias de ellas como en el caso del modelo de (Valdez-De-Leon, 2016) principalmente y diseñar un modelo apropiado.

Lo más importante en un proceso de Transformación Digital es entender que este viaje va mucho más allá de la mera digitalización o uso de tecnología en procesos y actividades y abarca todas las dimensiones y niveles de una empresa, sin importar su tamaño, pero que es necesario considerar las limitaciones que ello puede traer para avanzar en el proceso y obtener los mejores resultados con las inversiones hechas en recursos no sólo de tipo económico sino físicos, y humanos, por ejemplo. También es relevante el desarrollo de capacidades digitales y la formación de nuevas competencias, así como pensar en modelos de compensación que faciliten una cultura digital sostenible en el tiempo.

Adicionalmente, el entendimiento del contexto y el sector en el que se encuentra la empresa permitirá evaluar las dimensiones de acuerdo con las características específicas de las mismas, llegando a hojas de rutas que permitan alcanzar el nivel de madurez deseado. No necesariamente alcanzar el mayor nivel de madurez sea lo óptimo para una empresa o lo más viable, en el caso de las pymes. El uso de herramientas como los modelos de madurez ayudan a medir el nivel de madurez actual que muchas veces es desconocido para empresas que no son nativas digitalmente y elegir uno objetivo que sea

apropiado a lo que espera la dirección de la empresa y que será apropiado por los demás empleados.

Las dimensiones que se consideraron más relevantes apoyadas en la revisión de la literatura para las pymes de telecomunicaciones son: Personas y Cultura, Estrategia, Organización y Estructura, Procesos, Tecnología y Cliente. Para cada una de ellas, se definieron cinco niveles de madurez (primario, cognitivo, consistente, adelantado y empoderado) que van evolucionando de un nivel inferior a uno mayor, donde en los dos primeros niveles se adquiere los fundamentos y la consciencia de la Transformación Digital, en el nivel tres ya hay una solidez sistemática para continuar madurando y los dos últimos son niveles donde ya hay una madurez anticipada y con poder de influencia en otros.

También se concluyó que cada dimensión puede tener un nivel de madurez diferente y que en los esfuerzos por obtener un indicador de madurez general se puede obviar estos resultados individuales que harán una transformación sostenible en el tiempo. Se sugiere que en la medida de las posibilidades de las empresas y de sus preferencias, se pueda buscar en trabajar en obtener un nivel de madurez equitativo en todas las dimensiones repartiendo los esfuerzos realizados con el fin de que el conjunto construya una ventaja competitiva que sea difícil de imitar por la competencia, sin olvidar que muchos de los resultados como la cultura y la estructura son intangibles, pero que generan diferencia para la retención de talento especializado, la co-creación de valor con clientes y proveedores y a largo plazo mayores ingresos y un portafolio variado.

Para el estudio de caso específico tomado para este trabajo, se determinó el nivel de madurez de la empresa “Telcos” en 10%, compuesto por 13% en la dimensión Personas y Cultura, 10% en Estrategia, 5% en Organización y Estructura, 14% en Procesos, 6% en Tecnología y 10% en Cliente. Se evidenció que existen esfuerzos e iniciativas aisladas que se pueden ubicar en diferentes niveles de madurez de cada dimensión, pero, al no ser las mismas planeadas y ejecutadas de forma sistemática no hay una ruta para alcanzar la Transformación Digital; los resultados fueron validados por la Gerencia, que ve en el modelo un reflejo consistente y coherente con la situación actual de la empresa y que en este momento ya conoce su estado de madurez, así como cuenta con una herramienta para definir un nivel objetivo en el cual trabajarán para alcanzar resultados de forma priorizada con sus necesidades.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda que las empresas utilicen herramientas como los modelos de madurez digital para evaluar su nivel de madurez y establecer rutas para hacer el viaje de Transformación Digital y que en caso de seleccionar el que aquí se presenta, se siga la metodología de aplicación del modelo para obtener resultados sin sesgos de la dirección o de personas que tengan alta resistencia al proceso de cambio que trae la TD. Así mismo, se recomienda que la mayor cantidad de personas que tengan conocimiento acerca de las iniciativas, planes o programas que se ejecutan al interior de la empresa sobre Transformación Digital evalúen las dimensiones en sus diferentes niveles de madurez para obtener resultados más completos y que los difundan al resto del personal.

5.3 Trabajos Futuros

Como trabajos futuros se plantea, por ejemplo, realizar una muestra mayor de pymes de telecomunicaciones como estudio de caso o mediante entrevistas que proporcionen mayor rigurosidad al modelo presentado. También se puede evolucionar este modelo en un MMD prescriptivo o comparativo que brinde planes de acción para que las empresas evolucionen de un nivel a otro en las diferentes dimensiones o que sirva para tener un punto de referencia de otras empresas del sector.

Otra propuesta es evaluar este modelo en otras pymes del país que sean de un sector diferente y de ser requerido, realizar los ajustes pertinentes en las características de los niveles de madurez que consideren el contexto específico del sector o validar si puede ser usado como modelo general y de ahí partir a un modelo más específico.

De la misma manera, se puede realizar un estudio para medir la efectividad de los modelos de madurez digital aplicados en las empresas colombianas, preferiblemente en las mipymes que es donde más falta visibilidad de resultados o que sirvan para compararse posteriormente con las grandes organizaciones para poder entender el nivel de madurez de los diferentes sectores de la economía nacional.

A- Anexo: Modelos de Madurez Digital

Tabla 5-1: Dimensiones y Niveles de Madurez de los Modelos de Madurez Digital Analizados

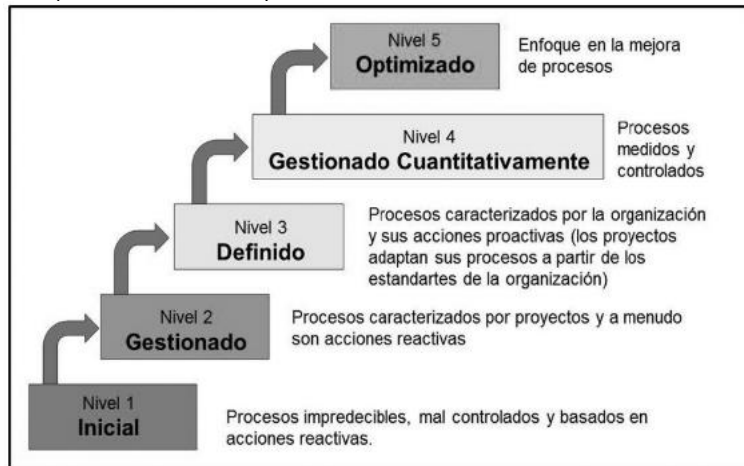
Modelo	Autor/Año	Dimensiones	Niveles
Modelo de Madurez de Capacidades (CMM) Modelo de Madurez de Capacidades Integrado (CMMI)	Universidad de Carnegie-Mellon, 1993 y 2001 (Lorenzo, 2016b)	N/A	Nivel 1: Inicial Nivel 2: Gestionado Nivel 3 Definido Nivel 4: Gestionado Cuantitativamente Nivel 5: Optimizado
Digital Transformation	IBM (S. Berman & Bell, 2011) (S. J. Berman, 2012) (S. Berman & Marshall, 2014)	1) Modelo Operativo 2) Propuesta de Valor para el Cliente	1) Modelo Operativo Nivel 1: Crear Nivel 2: Influenciar Nivel 3: Integrar 2) Propuesta de Valor para el Cliente Nivel 1: Mejorar Nivel 2: Extender Nivel 3: Redefinir
Digital Capability Framework (DCF)	(O'Hea, 2011)	1) Estrategia y Planeación 2) Negocios y Liderazgo 3) Gestión de Procesos 4) Capacidad Técnica 5) Personas y Cultura	Nivel 1 Nivel 2 Nivel 3 Nivel 4 Nivel 5

Modelo	Autor/Año	Dimensiones	Niveles
Matriz de Madurez Digital	MIT & Capgemini (George Westerman et al., 2011) (George Westerman, Tannou, Bonnet, Ferraris, & McAfee, 2012) (George Westerman, Bonnet, & McAfee, 2014) (G. Westerman & Bonnet, 2015) (Ek, 2017)	1) Intensidad digital 2) Intensidad en la gestión de la transformación	Nivel 1: Principiantes digitales Nivel 2: Seguidores de la moda digital Nivel 3: Conservadores digitales Nivel 4: Dirigidas
Survival of the Smartest 2.0	KPMG (Gutsche et al., 2014)	1) Modelo de negocio y optimización de procesos 2) Orientación al cliente 3) Habilidad innovadora 4) Nuevas dinámicas competitivas	Nivel 1: Recién Llegados Nivel 2: Pioneros
Cociente digital	McKinsey (Catlin et al., 2015)	1) Estrategia digital 2) Capacidades 3) Cultura ágil 4) Organización y talento	N/A
Modelo IDC DX MaturityScape	IDC (Thorenz & Zacher, 2015)	1) Liderazgo 2) Información 3) WorkSource 4) Modelo de Operación 5) Omni-Experiencia	Nivel 1: Ad-hoc - Resistencia Digital Nivel 2: Oportunista - Explorador Digital Nivel 3: Repetible - Reproductor Digital Nivel 4: Gestionado - Transformador Digital Nivel 5: Optimizado - Disruptor Digital
Modelo del grado de preparación Industria 4.0	(Lichtblau et al., 2015)	*Mundo físico: 1) La fábrica inteligente 2) Los productos inteligentes *Representación virtual del mundo físico: 3) Las operaciones inteligentes 4) los servicios guiados por los datos *Transversales 5) Estrategia y organización 6) Empleados	Nivel 0: Desconocido Nivel 1: Principiante Nivel 2: Intermedio Nivel 3: Experimentado Nivel 4: Experto Nivel 5: El mejor interprete
Modelo de madurez	(Back & Berghaus, 2015) (Berghaus & Back, 2016)	1) Experiencia del cliente 2) Innovación del producto 3) Estrategia 4) Organización 5) Digitalización del proceso 6) Colaboración 7) Tecnología de la información 8) Cultura y experiencia 9) Gestión de la transformación	Nivel 1: Promover y apoyar Nivel 2: Crear y construir Nivel 3: Comprometerse a transformar Nivel 4: Procesos elaborados y centrados en el usuario Nivel 5: Empresa basada en datos

Modelo	Autor/Año	Dimensiones	Niveles
Modelo de Madurez Digital 4.0	Forrester (Gill & Vanboskirk, 2016)	1) Cultura 2) Tecnología 3) Organización 4) Percepción	Nivel 1: Escépticos Nivel 2: Adoptantes Nivel 3: Colaboradores Nivel 4: Diferenciadores
Modelo de Madurez	PWC (Greif et al., 2016)	1) Proceso e infraestructura 2) Venta digital 3) Participación del cliente 4) Personal y cultura	Nivel 1 Nivel 2 Nivel 3 Nivel 4
Aligning the Future for Its Digital Organization	(Gerald Kane et al., 2016)	1) Estrategia 2) Tareas 3) Cultura 4) Personas 5) Estructura	Nivel 1: Temprano Nivel 2: En desarrollo Nivel 3: En maduración
Modelo de Cultura Digital	(Lorenzo, 2016a)	1) Experimentación 2) Desarrollo y despliegue rápido 3) Liderazgo y transformación	N/A
Modelo de Madurez Digital para proveedores de servicios de telecomunicaciones	(Valdez-De-Leon, 2016)	1) Estrategia 2) Organización 3) Cliente 4) Tecnología 5) Operaciones 6) Ecosistema 7) Innovación	Nivel 0: No iniciado Nivel 1: Iniciación Nivel 2: Habilitación Nivel 3: Integración Nivel 4: Optimización Nivel 5: Pionero
Modelo de Madurez de Juego Digital (DGMM)	(Aleem et al., 2016)	1) Estrategia de diseño del juego 2) Metodología de desarrollo de juegos 3) Usabilidad y jugabilidad del juego 4) Rendimiento del negocio	Nivel 1: Ad-hoc Nivel 2: Oportunista Nivel 3: Consistente Nivel 4: Organizado Nivel 5: Optimizado
Modelo para abordar la transformación digital	(Päivi Parviainen et al., 2017)	Digitalización	N/A
Modelo de transformación digital (DT) en Pymes	(Karlton, 2017)	1) Estructura 2) Proceso 3) Personas	N/A
Marco de Madurez Digital Do or Die	(Hägg & Sandhu, 2017)	1) Procesos 2) Analítica 3) Estrategia 4) Cultura 5) Liderazgo 6) Infraestructura IT	Nivel 1: Conciencia Nivel 2: Experiencia Nivel 3: Autonomía

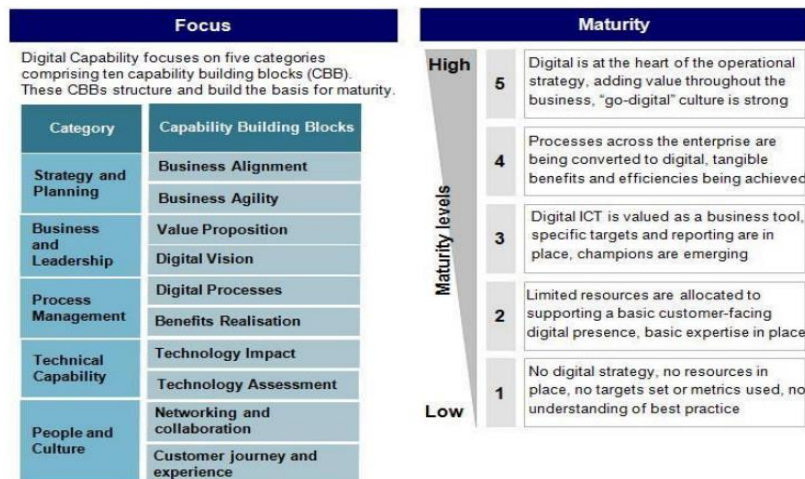
Modelo	Autor/Año	Dimensiones	Niveles
Modelo de Madurez de Estrategia Digital (MMDS)	(Boström & Celik, 2017)	1) Comunicación 2) Medición de valor 3) Liderazgo 4) Ecosistema 5) Tecnología 6) Habilidades	Nivel 1: Estrategia de TI Nivel 2: Alineación de estrategias Nivel 3: Estrategia digital
Digital Maturity Model (DMM)	TM Forum (Newman, 2017)	1) Cliente 2) Estrategia 3) Tecnología 4) Operaciones 5) Cultura, Personas y Organización	Nivel 1: Iniciando Nivel 2: Emergiendo Nivel 3: Ejecutando Nivel 4: Avanzando Nivel 5: Liderando
Modelo de Madurez DREAMY	(De Carolis et al., 2017)	1) Diseño e Ingeniería 2) Gestión de la Producción 3) Gestión de la Calidad 4) Gestión del Mantenimiento 5) Gestión de la Logística	Nivel 1: Inicial Nivel 2: Gestionado Nivel 3 Definido Nivel 4: Gestionado Cuantitativamente Nivel 5: Optimizado
Modelo de Madurez del Plan Vive Digital	MinTIC e iNNpulsa (Acevedo, 2018)	1) Producto/servicio inteligente 2) Relacionamiento con el cliente 3) Operaciones y producción 4) Cadena de suministro colaborativa 5) Gestión inteligente	Nivel 1: Principiantes Nivel 2: Actualizados Nivel 3: Conservadores Nivel 4: Transformadores
Madurez Digital de la Prensa Española	(Álvarez Marcos et al., 2019)	1) Estrategia Corporativa 2) Convergencia Tecnológica 3) Convergencia Profesional y Organizativa 4) Convergencia de Contenidos 5) Intensidad Digital 6) Gestión de la Transformación Digital	Nivel 1: Pobre Nivel 2: Débil Nivel 3: Avanzada Nivel 4: Fuerte Nivel 5: Excelente

Figura 5-1: Modelo Integrado de Madurez de Capacidades - CMMI (Lorenzo, 2016b)



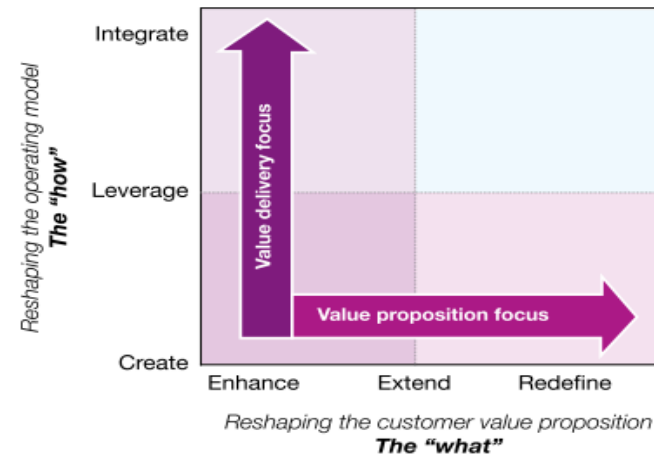
Fuente: Lorenzo

Figura 5-3: Digital Capability Framework - DCF (O’Hea, 2011)



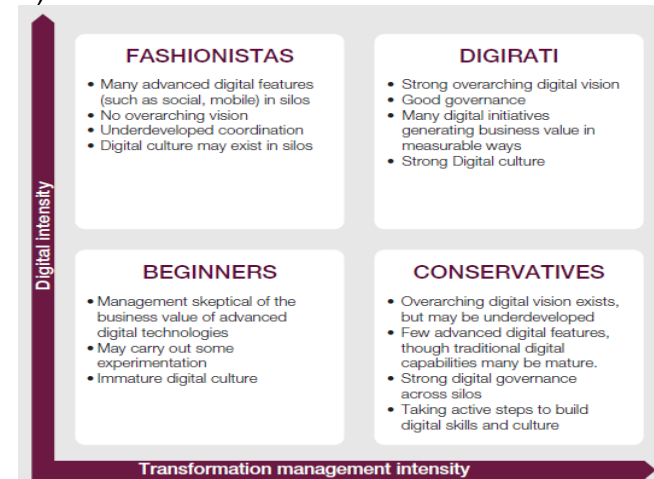
Fuente: O’Hea

Figura 5-2: Modelo Digital Transformation IBM (S. Berman & Bell, 2011)

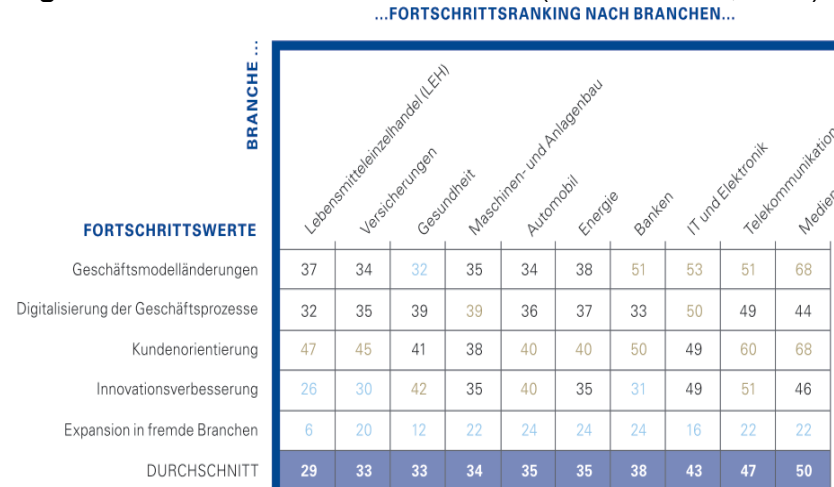


Fuente: Berman & Bell

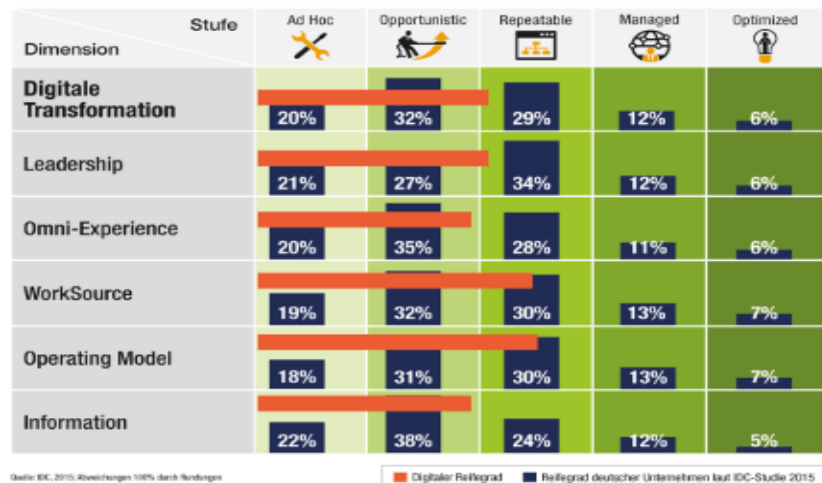
Figura 5-4: Mapa de madurez del MIT (George Westerman et al., 2011)



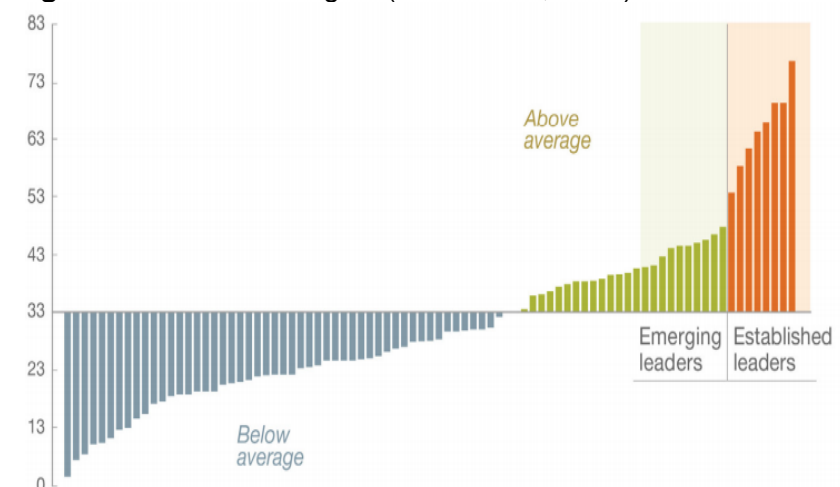
Fuente: MIT Sloan Management

Figura 5-5: Survival of the Smartest 2.0 (Gutsche et al., 2014)

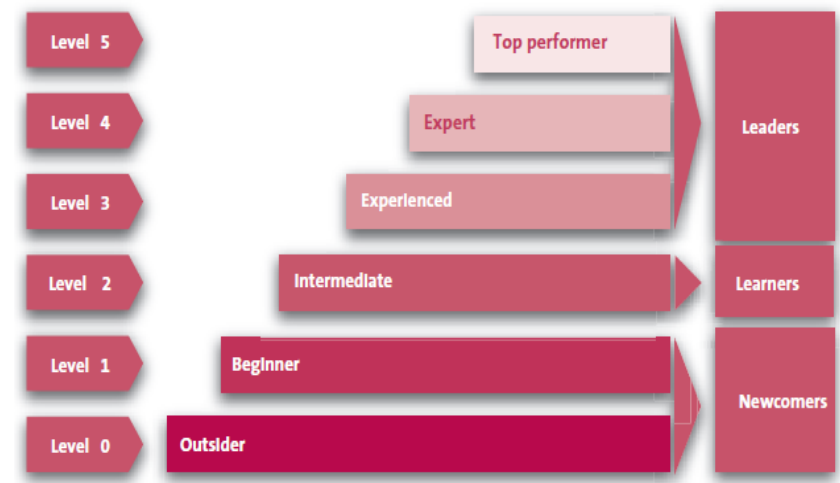
Fuente: KPMG

Figura 5-7: Modelo IDC DX MaturityScape (Thorenz & Zacher, 2015)

Fuente: IDC

Figura 5-6: Cociente Digital (Catlin et al., 2015)

Fuente: McKinsey

Figura 5-8: Modelo grado de Preparación a la Industria 4.0 (Lichtblau et al., 2015)

Fuente: Lichtblau

Figura 5-9: Dimensiones del Modelo de Madurez Digital (Back & Berghaus, 2015)

Fuente: Back y Berghaus

Figura 5-11: Modelo de Madurez (Schuh et al., 2017)

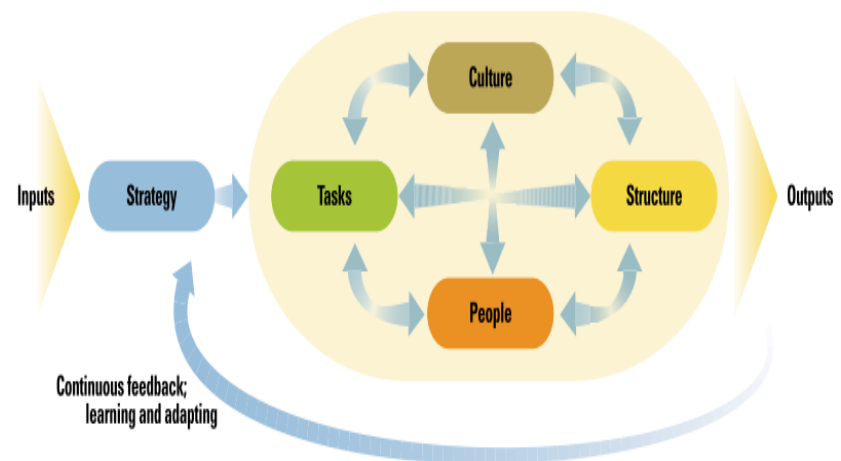
	1	2	3	4
Prozess und Infrastruktur	Unsere internen Prozesse sind teilweise rudimentär digital, teilweise manuell.	Interne Prozesse sind digital und teilweise miteinander verbunden.	Die internen Prozesse sind digital, und die meisten sind miteinander verbunden.	All unsere Prozesse sind auf einer einzigen digitalen Plattform.
Digitaler Verkauf	Wir haben eine standardisierte Website für den Verkauf.	Unser Onlineverkauf wird durch flankierende Massnahmen und digitale Services ergänzt.	Wir stellen Kunden individualisierte Angebote aufgrund von Big Data zur Verfügung.	Wir haben unser Geschäftsmodell mit der Digitalisierung grundlegend verändert.
Kundeninvolvement	Kunden können über digitale Kanäle standardisiert Feedback geben.	Kundenfeedbacks werden automatisiert aufbereitet und analysiert.	Kunden werden digital vereinzelt in Geschäftsprozesse eingebunden (z.B. Sales, Entwicklung).	Kunden werden digital in alle Geschäftsprozesse eingebunden (Sales, Entwicklung usw.).
Mitarbeiter und Kultur	Die Digitalisierung spielt bei den Mitarbeitern kaum eine Rolle.	Es wird darauf geachtet, dass Mitarbeiter digitale Instrumente nutzen.	Wir fördern unsere Mitarbeiter mit Schulungen und Experten im Bereich Digitalisierung.	Wir wählen unsere Mitarbeiter u.a. aufgrund digitaler Fähigkeiten aus und fördern so die Innovation.

Fuente: PricewaterhouseCoopers

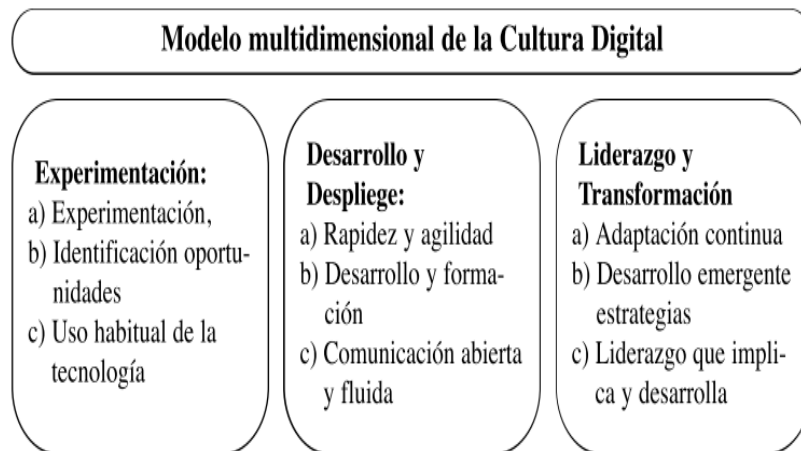
Figura 5-10: Modelo de Madurez Digital 4.0 (Gill & Vanboskirk, 2016)

	Maturity segment	Characteristic behavior	Strategy	Score range
Level of maturity ↑ High Low	Differentiators	Leveraging data to drive customer obsession.	Blend the digital and physical worlds.	72-84
	Collaborators	Breaking down traditional silos.	Use digital to create competitive advantage.	53-71
	Adopters	Investing in skills and infrastructure.	Prioritize customer relationships over production.	34-52
	Skeptics	Just beginning the digital journey.	Prompt a willing attitude.	0-33

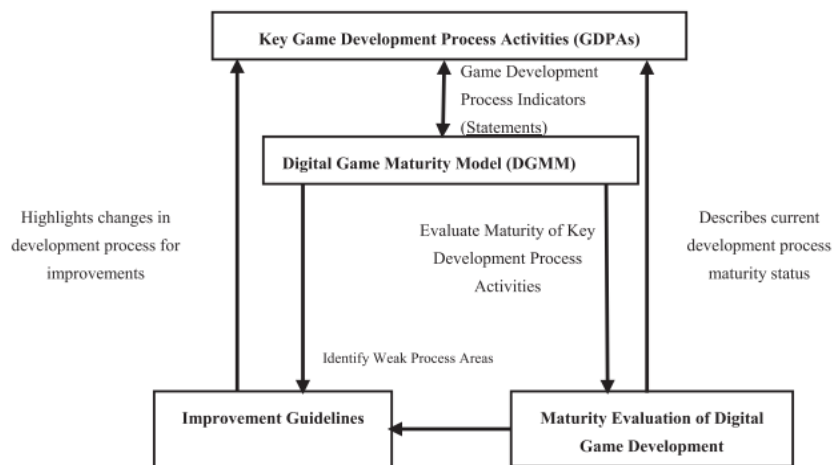
Fuente: Forrester

Figura 5-12: Aligning the Future for Its Digital Organization (Gerald Kane et al., 2016)

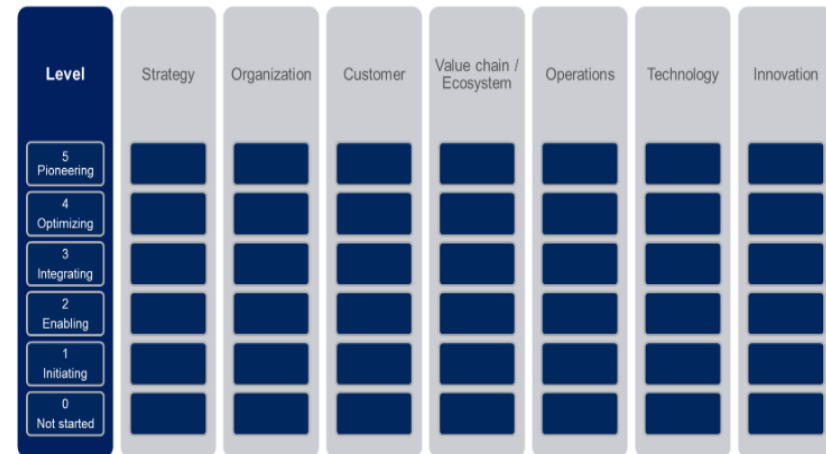
Fuente: Kane

Figura 5-13: Modelo de Cultura Digital (Lorenzo, 2016a)

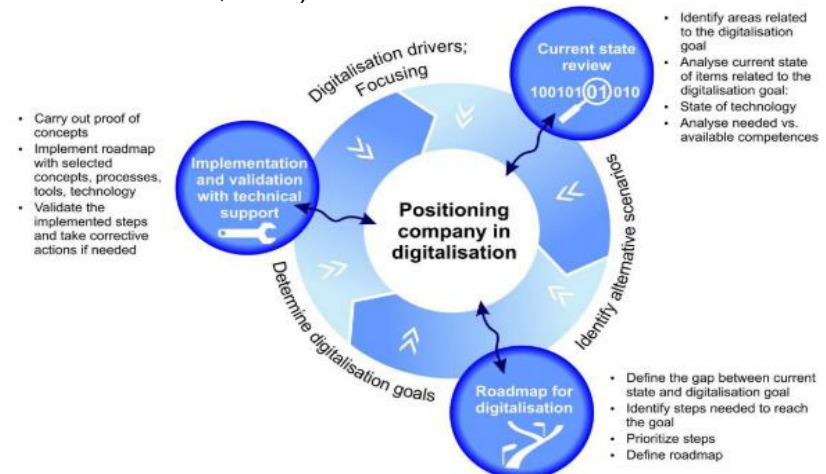
Fuente: Lorenzo

Figura 5-15: Modelo de Madurez de Juego Digital - DGMM (Aleem et al., 2016)

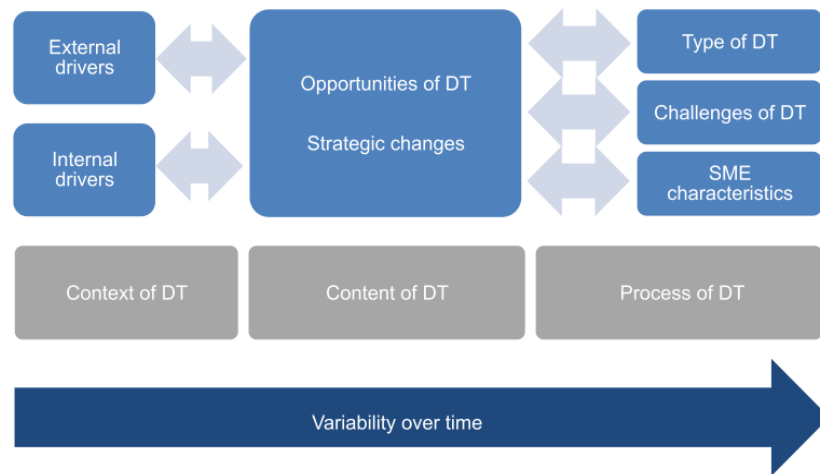
Fuente: Aleem

Figura 5-14: Modelo de Madurez Digital para Proveedores de Servicios de Telecomunicaciones (Valdez-De-Leon, 2016)

Fuente: Valdez-de-León

Figura 5-16: Modelo para abordar la Transformación Digital (P. Parviainen et al., 2017)

Fuente: Parviainen, Päivi

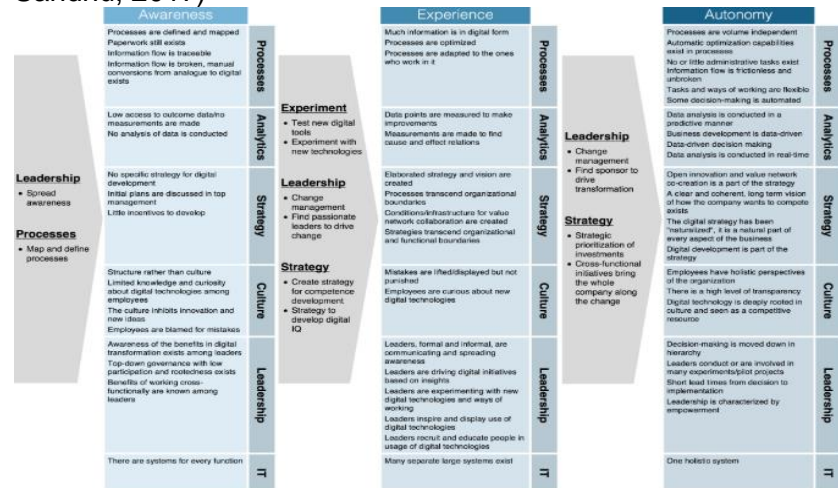
Figura 5-17: Modelo de transformación digital (DT) en Pymes (Karlthorp, 2017)

Fuente: Karlthorp

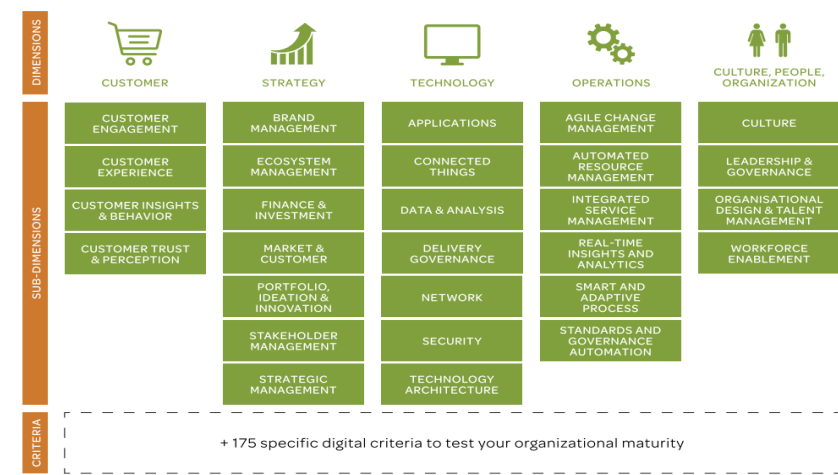
Figura 5-19: Modelo de Madurez de Estrategia Digital – MMDS (Boström & Celik, 2017)

Dimensions	Level 1 - IT Strategizing (Derived from Strategic Alignment Model – Luftman 2004)	Level 2 - Aligned Strategizing (Derived from Strategic Alignment Model – Luftman 2004)	Level 3 - Digital Strategizing (Derived from DBS literature)
Communications	No effective communication of business and IT strategies	Communication is focused on the IT strategy	Well communicated and coherent digital strategy
	IT strategy is separated from the business strategy	IT strategy supports business strategy: IT is a functional strategy	IT/business strategy is united to a digital strategy
	IT and business are specialized within their area of competency	IT and business units are required to understand each other	Business and technical skills are established among the employees
	Knowledge is kept within functional units	Knowledge is floating between IT and business units	Boundary-spanning knowledge sharing (includes external actors)
Value Measurement	Mostly technical measures	Measures also return-on-investments, effectiveness and customer value of IT	Data is exploited and generated through digital technologies and utilized for decision making
	No assessment of IT investments	Evaluation through efficiency and productivity measures, established routines to assess	Digital options thinking is established by investing in digital technologies for future

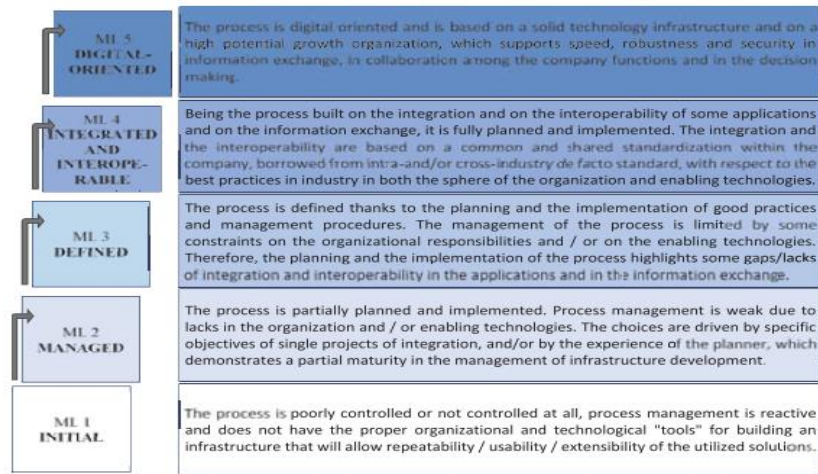
Fuente: Boström

Figura 5-18: Modelo de Madurez Digital Do or Die (Hägg & Sandhu, 2017)

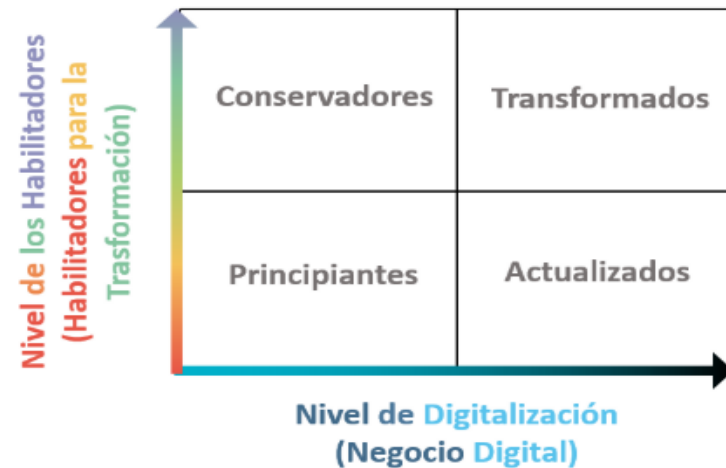
Fuente: Hägg y Sandhu

Figura 5-20: Digital Maturity Model – DMM (Newman, 2017)

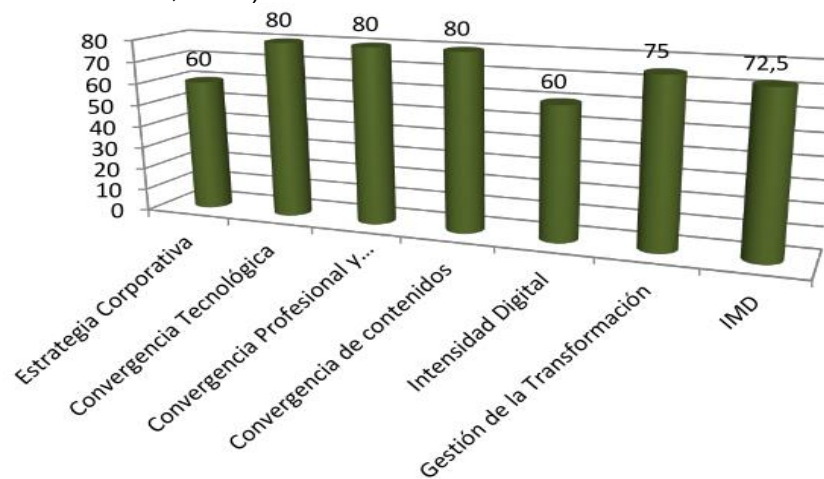
Fuente: TM Forum

Figura 5-21: Modelo de Madurez DREAMY (De Carolis et al., 2017)

Fuente: Karltorp

Figura 5-22: Modelo de Madurez del Plan Vive Digital (Acevedo, 2018)

Fuente: MinTIC e iNNpulsa Colombia

Figura 5-23: Madurez Digital de la Prensa Española (Álvarez Marcos et al., 2019)

Fuente: Álvarez

Tabla 5-2: Comparación de las Dimensiones y Aplicaciones de los MMD Analizados

		MODELOS										
		IBM - Berman & Bell	DCF - O'Hea	MIT - Westerman	KPMG - Survival of the Smartest 2.0	McKinsey Cociente Digital	IDC - DX MaturityScape	Grado preparación industria 4.0 - Lichtblau	Back y Berghaus	Forrester - Gill	PwC Greif	Kane, Palmer, Phillips..
DIMENSIONES	Estrategia		X			X		X	X			X
	Personas y Cultura		X			X			X	X	X	X
	Organización y Estructura					X		X*	X	X		X
	Tecnología		X*						X	X		
	Modelo de Operación	X					X	X*				
	Negocios y Liderazgo		X		X		X					
	Procesos		X		X				X*		X	
	Cliente				X						X	
	Intensidad digital			X					X*			
	Intensidad en la gestión de la transformación			X					X			
	Innovación				X				X			
	Valor para el Cliente	X										
	Capacidades					X						
	Omni-Experiencia						X		X			
	Productos inteligentes							X				
	Servicios guiados por datos							X				
	Desarrollo y despliegue											
	Ecosistema											
	Dinámicas competitivas				X							

[illegible]

		MODELOS										
		IBM - Berman & Bell	DCF - O'Hea	MIT - Westerman	KPMG - Survival of the Smartest 2.0	McKinsey Cociente Digital	IDC - DX MaturityScape	Grado preparación industria 4.0 - Lichtblau	Back y Berghaus	Forrester - Gill	PwC Greif	Kane, Palmer, Phillips...
APLICACIÓN	Grandes Empresas	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	Pymes		X					X	X	X	X	
	Sectores				Medios, Telecomunicaciones, IT y electrónica, Banca, Energía, Automotriz, Ingeniería Mecánica y de planta, Salud, Seguros y Alimentos			Ingeniería Mecánica y de planta				
	Países		Europeos		Alemania			Alemania	Suiza, Alemania, Austria	Brasil, Canadá, China, Francia, Alemania, India, Reino Unido y EE.UU	Suiza	

[illegible]

[illegible]

		MODELOS										
		Cultura Digital Lorenzo	MMD - Valdez-de-León	DGMM - Aleem	Modelo para abordar TD Parviainen	Modelo de DT en Pymes - Karltorp	Marco de Madurez Digital Do or Die - Hägg	MMDS - Boström	DMM TM Forum - Newman	Modelo de Madurez DREAMY - Carolis	MMD Plan Vive Digital - Acevedo	Madurez Digital Prensa Española - Álvarez
APLICACIÓN	Grandes Empresas	X	X	X	X		X	X	X	X		X
	Pymes			X		X					X	
	Sectores		Telcos	Desarrollo videojuegos		Manufact.	Manufactura y Servicios	Manufact. y Servicios	Telcos	Manufact.		Medios de Comunic.
	Países			EE.UU		Suiza		Suecia			Colombia	España

B- Anexo: Entrevista a profundidad con el Gerente de Telcos

A continuación, se presenta la transcripción de la entrevista a profundidad realizada al Gerente de Telcos, empresa del estudio de caso de este trabajo:

1. ¿Qué entiende por Transformación Digital y conoce cuáles son sus beneficios?

*“Yo entendería como Transformación Digital, **el hecho de que tú manejes una serie de procesos en forma digital y no utilizando papeles, presencia física para desarrollar algunas actividades.** Por ejemplo, uno pudiera tener en la mano, en el celular, una banca y poder hacer transacciones allí, como hacer transferencias, retiros en un punto de venta, ir a un punto de venta de un almacén y poder hacer una compra; eso entendería yo, como Transformación Digital. Es utilizar plataformas digitales que permitan unir una necesidad contra una gente que también pueda ofrecer un servicio, es el caso de Uber, por ejemplo, Uber es un caso típico de que tú a través de una aplicación puedes acceder a una serie de gente que te puede prestar el servicio de transporte.*

*El otro que hay aquí en Colombia, Rappi que te puede prestar el servicio de que te lleven cualquier cosa que tú quieras comprar aquí en el país, te lo llevan en cuestión de minutos, sin necesidad de hacer un desplazamiento, no hay una presencia física, sin necesidad de incluso no girar dinero sino haciendo todo de forma digital. Eso es lo que yo entiendo por Transformación Digital, poder hacer una cita médica por el celular y que esa cita médica, esa plataforma le informe al médico cuando me dio la cita que ese día le va a llegar mi hoja clínica a donde él, eso es lo que **yo entiendo como Transformación Digital, utilizar la fusión entre tecnología, IT y telecomunicaciones para hacer las cosas más fáciles.**”*

2. De hecho, le voy a leer una de las definiciones de Transformación Digital, de academia, que hay, porque hay muchas, digamos que no hay un consenso, precisamente el tema lleva como diez años en desarrollo. La definición es que: La Transformación Digital son las transformaciones de las operaciones claves del negocio que afectan los productos y procesos, así como las estructuras organizativas y los conceptos de gestión para ser

competitivo de forma sostenible en una economía digital. ¿Cuáles son las características que tienen las pymes de telecomunicaciones colombianas respecto a la Transformación Digital?

*“No, pymes de telcos... no, es que pymes de telcos son, **las características son muy físicas.**”*

Pero ¿con respecto a la transformación digital, usted cree que aparte de la tecnología que manejen, hay algo más de disposición hacia eso?

*“Cero... no. No hay pymes de telcos que tengan Transformación Digital porque **lo que conocemos como pymes de telcos son operadores pequeñitos que prestan servicios en la manigua, digámoslo así, en los sitios que no son del agrado de grandes operadores.** Por ejemplo, por allá, cerca de la Amazonía, toda esa zona, no, incluso en la zona Andina, también en sitios donde los operadores no lleguen, hay gente que les monta ahí acceso WiFi con radiecitos y todo, pero simplemente están vendiendo el servicio de conectividad y acceso a Internet, pero no están vendiendo. **Las pymes de telcos no están haciendo Transformación Digital.**”*

¿Y las pymes que les prestan servicios a los grandes operadores, por ejemplo, ustedes, si hay características?

*“Sí, si es posible que **en la parte móvil haya algunas empresas pequeñas que hacen desarrollos de aplicaciones móviles que les prestan el servicio a los operadores móviles, esos sí los hay; pero ellos no son operadores de telecomunicaciones, son desarrolladores de IT y de software,** esa gente si tiene aplicativos que se los llevan y se los venden a Claro, a Telefónica para que ellos los exploten, pero son pymes. Aunque los hay grandes, léanse como Microsoft.”*

3. ¿Cuáles dimensiones cree que deberían ser consideradas como ejes para la Transformación Digital en las pymes de telecomunicaciones colombianas?

*“Desde el punto de vista de qué. Por ejemplo, si es un banco, él tiene que atacar la dimensión cultural dentro del Banco, porque el Banco no está acostumbrado si no a firmar papelitos y a llenar sellos y cosas, incluso para el cambio de un cheque o para hacer una consignación, hay una **cultura de procesos** organizacional que se tiene que atacar para que yo pueda hacer todo eso de forma virtual, sin necesidad de papeles y que no tenga que trasladarme al Banco y esas cosas. Eso no requiere sólo de la tecnología requiere de la **cultura organizacional** del Banco, eso desde el punto de vista del **cliente.**”*

*Desde el punto de vista de quién les suministra a ellos, el facilitador de la Transformación, van a haber diferentes empresas, algunos que van a meterse a hacer **digitalización de procesos***

organizacionales, como otros a hacer simplemente el fin último del cliente, **digitalizarlo totalmente**, entonces van a haber varias empresas con algún nicho de mercado especializándose. Habrá otros que llegarán a otros sectores que sólo le servirá a ese cliente para tener algún control de sus costos, pero no estará introduciendo un cambio en la cultura, sino simplemente estará introduciendo un cambio de la vigilancia de su negocio. No hay una transformación digital hacia adentro sino hacia que se cumplan ciertas normas que hagan eficiente el negocio. **No siempre creería yo, que se pueda actuar sobre todas dimensiones que tiene una empresa”.**

4. ¿Cuáles son las principales limitaciones de las pymes de telecomunicaciones colombianas para enfrentar un proceso de TD?

“Desarrollo, tienen tener gente que desarrolle. La limitación es tener gente, primero que tenga una visión de eso, que sepa qué es Transformación Digital y después que ponga eso a funcionar, para eso **se necesita gente primero que cree ideas y después que esa idea se desarrolle. Dinero para pagar el desarrollo** ahí mismo In house, si es una cosa que hicieron o contratar desarrolladores aparte para que les hagan un producto digital, eso es lo que necesitan. Pero, **su producto digital, siempre tiene que ser el requerimiento de una necesidad, no se puede hacer transformación digital por que sí.**

Te pongo un ejemplo, nosotros somos una pyme que atendemos operadores y les hacemos instalación, mantenimiento y todas esas cosas. Pero, lo tradicional que hace un operador es firmar un contrato con uno y le manda unas tareas para que uno vaya haciendo, ¿por qué no puede pasar que pase algo como Uber, donde haya una empresa que tiene una serie de ingenieros en una base de datos con conocimientos específicos, geolocalizados y todo, y cuando haya una falla, le dice a esos ingenieros que se dirijan a tal sitio, simplemente hay un contrato de adhesión pero ese ingeniero puede ir a resolver la falla, seguramente si necesita de algún reemplazo puede pasar primero por un centro de almacén del operador para recoger el equipo y lo cambie si es el caso y la gente del operador llegó a la conclusión de que el equipo no estaba funcionando.”

5. ¿Qué aspectos de su negocio estaría interesado en transformar digitalmente?

“Ofrecer servicios de soporte a los operadores de telecomunicaciones bajo el concepto de Transformación Digital, bajo el concepto de unir las necesidades del operador en un grupo más amplio de ingenieros que no tengan que tener un contrato fijo y ocupar puestos en las empresas, ni nada de esas cosas.”

¿En otras dimensiones de su negocio, estaría dispuesto a transformar algún otro?

“De pronto en la selección de talento, creo que es susceptible de transformar”

6. ¿Ha realizado inversiones en iniciativas de transformación digital?

“No”

¿Estaría dispuesto a invertir recursos en eso?

“Sí, plata, personas.”

7. ¿Ha participado en algunos de los programas del MINTIC sobre TD para pymes? ¿Por qué?

“Sí he visto por ahí las convocatorias, vi uno muy interesante pero ya había cerrado el ciclo de inscripción. Me interesaría participar.”

8. Sabiendo que la madurez digital es “el estado de la transformación digital de una empresa y describe lo que la empresa ya ha logrado en términos de realizar esfuerzos de transformación”, ¿Conoce el estado actual del nivel de madurez de TD de su pyme?

“No, nada. Bajísimo. No lo he medido porque no he comenzado a hacerla”

9. Los Modelos de Madurez Digital (MMD) se denominan como “un marco integrado que permite a las organizaciones evolucionar progresivamente en el desarrollo de las capacidades claves para ser exitosos en la nueva era digital” ¿Conoce algún MMD? ¿Estaría dispuesto a aplicar un MMD en su pyme?

“No los conozco, claro que estaría dispuesto a aplicarlo”

10. Hay capacidades/competencias digitales como: gestión de comunidades, gestión de resultados, captura de datos, liderazgo abierto, creación de contenidos... ¿Cuenta con programas o planes para desarrollar capacidades/competencias digitales en su pyme?

“No”

11. ¿Cuenta con una estrategia digital en su pyme? ¿Se encuentra ésta alineada con su estrategia empresarial y comercial?

“No”

12. ¿Cómo esperaría o se imaginaría que se verían materializados los resultados de implementar un proceso de TD? En tecnología, procesos o personas, por ejemplo.

*“Lo que yo quisiera es hacer transformación digital, **mi ideal es conocer bastante ese tema y poder hacer transformación digital en las empresas en los temas que yo conozco. ¡Así no la tengamos acá!** De pronto si tengo idea de cómo hacerlo en otras empresas, de servicios y cosas de eso. No creo que sea un tema difícil; más intuición lo que te estoy diciendo, no conozco los temas, las reglas, las herramientas, pero si intuyo que no debe ser algo que... apropiar la tecnología para hacer algunas cosas. En eso sí estoy interesado.*”

C- Anexo: Características de los niveles de madurez por dimensiones

Tabla 5-3: Características Niveles de Madurez de la Dimensión Personas y Cultura

	Personas y Cultura
Nivel 1: Primario	1. Se ha identificado la necesidad de desarrollar competencias digitales y se está definiendo un plan general para ello. 2. Se han hecho inversiones iniciales para desarrollar competencias digitales incluyendo programas de formación. 3. Se ha iniciado el reclutamiento de personal experto para desarrollar capacidades, aunque en equipos separados.
Nivel 2: Cognitivo	1. Se definió una estrategia enfocada en el desarrollo de una cultura ágil, centrada en el cliente y en la innovación. 2. Están en marcha las inversiones en el desarrollo de competencias digitales en el personal. 3. Se están adaptando esquemas de compensación y formación para alinearse a la estrategia digital. 4. Se han empezado a crear equipos digitales para explorar oportunidades digitales.
Nivel 3: Consistente	1. La empresa está integrando servicios y capacidades de socios para mejorar los productos existentes. 2. Los datos (incluyendo servicio, cliente y uso) son compartidos a lo largo de la empresa (y socios) para ser usados en el desarrollo de las nuevas capacidades digitales. 3. Se usan herramientas digitales para promover la innovación, la colaboración y la movilidad de los empleados. 4. Las iniciativas digitales incorporan personas de diferentes áreas y funciones internos y externos.
Nivel 4: Adelantado	1. Se están haciendo inversiones en integración y desarrollo de capacidades no sólo para habilitar, sino para acelerar y reducir los costos de la creación de servicios digitales. 2. Se usa la co-creación con los clientes y socios en la creación de nuevos servicios para reducir costos de desarrollo y avanzar en la innovación. 3. Lo digital está plenamente integrado en la cultura corporativa. 4. Las competencias digitales están bien desarrollados y las asociaciones se forman continuamente para acceder a nuevas competencias. 5. Está en marcha una estrategia de desarrollo de personal bien definida, incluso para entrenar, externalizar, o adquirir competencias digitales.
Nivel 5: Empoderado	1. Las competencias digitales están embebidas en toda la empresa y hace la diferencia de sus competidores. 3. La empresa se centra en la innovación digital y todos los empleados ejecutan la estrategia digital. 2. El personal tiene un alto compromiso y empoderamiento para moverse de forma rápida y ágil para la consecución de los objetivos digitales de la empresa.

Tabla 5-4: Características Niveles de Madurez de la Dimensión Estrategia (derivadas del modelo de (Valdez-De-Leon, 2016))

	Estrategia
Nivel 1: Primario	1. La empresa tiene una visión digital inicial, aunque el enfoque sigue siendo la mejora operacional.
	2. Se han comenzado proyectos o iniciativas para experimentar herramientas digitales al interior de la empresa.
Nivel 2: Cognitivo	1. Existe una estrategia digital promovida por el Gerente de la empresa.
	2. Se han aprobado inversiones formales alineadas a la estrategia digital.
	3. Existe un liderazgo digital enfocado en la transformación.
	4. Se han definido objetivos digitales en el presupuesto.
Nivel 3: Consistente	1. La estrategia digital es compartida por todos los empleados de la empresa.
	2. Se han aprobado inversiones para iniciativas de transformación digital.
	3. Se han implementado iniciativas digitales a lo largo de la empresa (incluye proyectos entre áreas).
	4. Se definen indicadores, métricas y objetivos digitales para toda la empresa.
	5. Existe un roadmap de servicios digitales en asociación con proveedores digitales.
	6. Se realiza una medición de los ingresos por productos digitales.
Nivel 4: Adelantado	1. La estrategia digital está bien desarrollada e integrada a la estrategia corporativa.
	2. Lo digital está en el centro de la empresa.
	3. Los nuevos modelos de negocio se implementan con elementos completamente digitales.
	4. La estrategia digital es compartida y revisada por todos los interesados internos y externos.
	5. La estrategia digital es parte inherente de las actividades de toda la empresa.
	6. Los nuevos servicios digitales superan el 5% de los ingresos totales de la empresa.
Nivel 5: Empoderado	1. La estrategia digital ha impulsado la toma de decisiones y la gestión.
	2. La empresa capitaliza su inversión previa y genera nuevos ingresos basados en capacidades digitales y modelos de negocio digitales.
	3. Los ingresos por negocios digitales permiten una inversión constante en nuevas iniciativas digitales.
	4. Los servicios digitales superan el 10% de los ingresos totales de la empresa.

Tabla 5-5: Características Niveles de Madurez de la Dimensión Organización y Estructura (derivadas del modelo de (Valdez-De-Leon, 2016))

	Organización y Estructura
Nivel 1: Primario	<p>1. Se ha articulado la necesidad de la empresa por la Transformación Digital para ser ágil e innovadora.</p> <p>2. Se están ubicando recursos (p.e. personas y fondos) para desarrollar un plan hacia la transformación digital.</p> <p>3. Se están haciendo algunos cambios iniciales a la forma en que los servicios digitales son desplegados con un enfoque en mejoras incrementales por ahora.</p>
Nivel 2: Cognitivo	<p>1. La empresa tiene una visión de la transformación digital que busca la mano de obra digitalmente inteligente.</p> <p>2. Se identifican rápidamente proyectos que tienen potencial real de agregación de valor para el cliente.</p> <p>3. La empresa comienza a trabajar en alcanzar una estructura de liderazgo distribuido y fomentar el trabajo colaborativo.</p> <p>4. Los nuevos servicios digitales son soportados por personal específico.</p>
Nivel 3: Consistente	<p>1. Hay comunicación continua desde la Gerencia acerca de la estrategia digital y los avances en su implementación.</p> <p>2. La estrategia digital dirige el cambio de la estructura organizacional y los indicadores claves.</p> <p>3. Se han organizado equipos multifuncionales bajo la guía de líderes que establecen las pautas de alto nivel que se pueden aplicar.</p> <p>4. Los sistemas de rendimiento y de compensación incorporan elementos digitales a través de la empresa.</p>
Nivel 4: Adelantado	<p>1. Se ha empezado a utilizar tecnologías como analítica de datos para alimentar las métricas y KPI que apoyan el proceso de toma de decisiones.</p> <p>2. Se permite a los empleados ejercer un rol de liderazgo para tomar decisiones significativas de forma transparente.</p> <p>3. Los indicadores clave de rendimiento para las ventas ahora son impulsados principalmente por los servicios digitales.</p>
Nivel 5: Empoderado	<p>1. La colaboración con otros socios está bien establecida, la generación de innovación de servicios está por delante de la competencia.</p> <p>2. La empresa es flexible y se adapta fácilmente a los cambios en el mercado de una manera más ágil que sus competidores priorizando la experiencia del cliente.</p> <p>3. La toma de decisiones se hace basada en datos analizados en tiempo-real, se acepta el riesgo y se trabaja de forma colaborativa bajo un liderazgo distribuido.</p> <p>4. El liderazgo de la empresa tiene suficiente conocimiento y habilidad para dirigir la estrategia digital.</p>

Tabla 5-6: Características Niveles de Madurez de la Dimensión Procesos

	Procesos
Nivel 1: Primario	1. Se han identificado iniciativas para actualizar los procesos claves del negocio para soportar servicios digitales.
	2. Están siendo evaluadas las inversiones para automatizar procesos claves que soporten servicios digitales.
	3. Se han estado identificado activos claves (p.e. personas, plataformas tecnológicas) que formarán la base para la transformación digital.
Nivel 2: Cognitivo	1. Se están implementando procesos para soportar y automatizar servicios digitales.
	2. Están siendo desplegados procesos para recopilar y analizar datos de uso del cliente.
	3. Se están diseñando e implementando procesos y políticas para soportar mejor los servicios digitales en algunas áreas claves de la empresa.
Nivel 3: Consistente	1. Las inversiones en integración de capacidades se están haciendo para facilitar los procesos de forma rápida y eficiente.
	2. Se está implementando automatización de procesos end-to-end para soportar servicios digitales.
	3. Los procesos están en su lugar para soportar la integración de servicios digitales de terceros.
	4. La red, el cliente y otros datos de uso se recopilan y combinan para proporcionar visibilidad de los procesos de extremo a extremo en toda la empresa.
	5. Los servicios digitales y tradicionales comparten procesos y se están implementado métricas y KPI específicos.
Nivel 4: Adelantado	1. Los procesos apalancan el flujo de datos a través de toda la empresa para la optimización de servicios/productos.
	2. Los procesos automatizados están siendo optimizados para mejorar la eficiencia y reducir costos de diseño, aprovisionamiento, y soporte de servicios digitales, incluyendo servicios de socios.
	3. La red en tiempo real, el cliente y otros datos de uso están siendo combinados y analizados para optimizar la confiabilidad del servicio y los procesos claves.
	4. Se reduce el tiempo de comercialización de nuevas propuestas de servicios mediante procesos bien establecidos.
Nivel 5: Empoderado	1. Los procesos son maduros y comienzan a producir innovaciones en productos y servicios digitales.
	2. La empresa se enfoca en mejorar continuamente los procesos a través de la innovación y la tecnología.
	3. Los procesos end-to-end automatizados garantizan flujos de datos en tiempo real a través de funciones para mejorar la planificación y la toma de decisiones.

Tabla 5-7: Características Niveles de Madurez de la Dimensión Tecnología (derivadas del modelo de (Valdez-De-Leon, 2016))

	Tecnología
Nivel 1: Primario	1. Se está definiendo una arquitectura IT digital específica.
	2. Han comenzado los esfuerzos para definir la transformación de la arquitectura IT requerida.
	3. Se están planificando algunos pilotos para probar nuevas herramientas y plataformas digitales.
Nivel 2: Cognitivo	1. Se ha definido una arquitectura IT digital específica y los cambios requeridos están en ejecución para alcanzar la arquitectura objetivo. Los planes de inversión en IT están alineados con la arquitectura objetivo.
	2. Se están desplegando plataformas para soportar servicios digitales (p.e. Plataforma de IoT).
	3. Se ha definido una API integral y una estrategia de seguridad para soportar servicios de terceros.
	4. Se están implementando sistemas de soporte para apoyar servicios digitales (p.e. facturación y recaudo).
	5. Hay un proceso para evaluar las inversiones en IT basado en su alineación con la estrategia digital de la empresa.
Nivel 3: Consistente	1. Se ha implementado en gran parte la arquitectura IT digital, incluyendo la consolidación de sistemas en plataformas para soportar omni-canales y servicios de terceros.
	2. Los servicios de terceros están siendo integrados y soportados por la arquitectura IT digital y herramientas relacionadas.
	3. Los procesos a lo largo de la empresa están alineados a la arquitectura digital.
	4. Se están implementado tecnologías analíticas para facilitar la recolección y compartición de datos a través de las funciones.
Nivel 4: Adelantado	1. Se están implementado procesos end-to-end que soportan servicios digitales mediante el aprovechamiento de la arquitectura IT digital.
	2. Se implementan herramientas de integración para reducir tiempo y costos de integración con servicios de terceros.
	3. La arquitectura digital soporta la agilidad del negocio a través de herramientas flexibles y apoyan los procesos.
	4. Se están usando tecnologías analíticas para la optimización de procesos y servicios.
	5. Está siendo usada la automatización de procesos con procesamiento de datos en tiempo real para tomar decisiones de forma proactiva en la empresa.
Nivel 5: Empoderado	1. Las tecnologías como el análisis avanzado de datos respaldan los procesos de innovación en toda la empresa, desde el desarrollo de nuevos servicios hasta la garantía del servicio y la atención al cliente.
	2. La automatización en toda la empresa impulsa un rendimiento superior comparada con otros pares de la industria.
	3. Se implementaron y se utilizan herramientas que usan tecnologías como Machine Learning a lo largo de la empresa para actividades predictivas que soportan la innovación de negocios digitales.

Tabla 5-8: Características Niveles de Madurez de la Dimensión Cliente (derivadas del modelo de (Valdez-De-Leon, 2016))

	Cliente
Nivel 1: Primario	<p>1. Herramientas básicas de intercambio de información de interés (p.e. portales en línea, herramientas de seguimiento de tickets, chat, entre otros) están disponibles para los clientes.</p> <p>2. Se están realizando pilotos iniciales de nuevas herramientas digitales tales como aplicaciones de auto-servicio, soporte remoto, servicios basados en ubicación, entre otros.</p> <p>3. Se han identificado iniciativas y requerimientos para expandir la interacción con los clientes más allá aplicaciones básicas basadas en auto-soporte.</p>
Nivel 2: Cognitivo	<p>1. Se ha articulado completamente una visión omnicanal (no necesariamente está ejecutada completamente).</p> <p>2. Se han empezado a adaptar las herramientas de gestión y soporte tecnológico (incluye generación de reportes) a entornos móviles de forma segura.</p> <p>3. Se están implementando nuevas facilidades en las herramientas digitales para incentivar la participación del cliente como configurador de productos y servicios basados en la web.</p> <p>4. La experiencia del cliente y el uso de datos se recopilan y utilizan activamente para asistir la atención al cliente y las mejoras de servicios.</p> <p>5. Están disponibles nuevos servicios digitales (típicamente de terceros) para clientes, aunque todavía no como parte de un servicio integral "multiproducto".</p>
Nivel 3: Consistente	<p>1. Una visión omnicanal está en ejecución en todas las operaciones orientadas al cliente.</p> <p>2. Los clientes pueden acceder a soporte e información y herramientas para auto-configuración del servicio disponibles a través de todos los canales.</p> <p>3. La experiencia del cliente y el uso de datos se recopilan rutinariamente a través de todos los canales y se comparten a través de las funciones organizacionales (p.e. gestión de producto, soporte al cliente, operaciones de red).</p> <p>4. El cliente puede combinar nuevos servicios digitales con servicios tradicionales.</p>
Nivel 4: Adelantado	<p>1. La gestión de la experiencia del cliente se ha movido de reactiva a proactiva e incluye acciones automatizadas (p.e. la siguiente mejor acción, ofertas personalizadas).</p> <p>2. La analítica de datos está siendo extensamente usada para mejorar el valor del cliente, incluyendo el desarrollo de ofertas de nuevos servicios, ofertas y marca).</p> <p>3. Las herramientas digitales y los sistemas están habilitando la personalización de servicios incluyendo productos de terceros.</p> <p>4. El cliente participa activamente en el diseño de nuevos productos/servicios a través de plataformas de innovación abierta.</p>
Nivel 5: Empoderado	<p>1. Se están usando precios dinámicos para maximizar el valor del cliente mediante la completa personalización y flexibilidad de los productos/servicios.</p> <p>2. Están siendo usadas herramientas avanzadas como machine learning entre otras para identificar tendencias de consumos y desarrollar nuevos servicios y estrategias de precios que son enteramente nuevos para el sector.</p> <p>3. Nuevos servicios digitales (incluyendo telecomunicaciones no tradicionales) están siendo desarrolladas basadas en un conocimiento profundo del cliente (p.e. analítica avanzada) y son integrados completamente desde el comienzo, a través de todos los puntos de contacto (p.e. una pantalla/aplicación/cobro por todos los servicios).</p>

D- Anexo: Resultados de la Evaluación de la Madurez Digital de la empresa “Telcos”

Tabla 5-9: Resultados de la Evaluación Dimensión Personas y Cultura

Tabla 5-3: Resultados de la Evaluación Dimensión 1: Personas y Cultura										
	Personas y Cultura	Líder 1	Líder 2	Líder 3	Líder 4	Líder 5	Líder 6	Promedio	% Promedio	% Total
Nivel 1: Primario	1. Se ha identificado la necesidad de desarrollar competencias digitales y se está definiendo un plan general para ello.	3	2	3	3	2	1	1,28	26%	13%
	2. Se han hecho inversiones iniciales para desarrollar competencias digitales incluyendo programas de formación.	1	0	2	1	1	0			
	3. Se ha iniciado el reclutamiento de personal experto para desarrollar capacidades, aunque en equipos separados.	1	0	1	2	0	0			
Nivel 2: Cognitivo	1. Se definió una estrategia enfocada en el desarrollo de una cultura ágil, centrada en el cliente y en la innovación.	0	0	0	0	0	0	0,21	4%	
	2. Están en marcha las inversiones en el desarrollo de competencias digitales en el personal.	1	0	0	1	1	0			
	3. Se están adaptando esquemas de compensación y formación para alinearse a la estrategia digital.	0	0	0	0	0	0			
	4. Se han empezado a crear equipos digitales para explorar oportunidades digitales.	1	0	0	1	0	0			
Nivel 3: Consistente	1. La empresa está integrando servicios y capacidades de socios para mejorar los productos existentes.	4	2	4	3	2	3	1,17	23%	

	Personas y Cultura	Líder 1	Líder 2	Líder 3	Líder 4	Líder 5	Líder 6	Promedio	% Promedio	% Total
	2. Los datos (incluyendo servicio, cliente y uso) son compartidos a lo largo de la empresa (y socios) para ser usados en el desarrollo de las nuevas capacidades digitales.	2	0	2	1	1	0			
	3. Se usan herramientas digitales para promover la innovación, la colaboración y la movilidad de los empleados.	0	0	0	0	0	0			
	4. Las iniciativas digitales incorporan personas de diferentes áreas y funciones internos y externos.	1	0	2	1	0	0			
Nivel 4: Adelantado	1. Se están haciendo inversiones en integración y desarrollo de capacidades no sólo para habilitar, sino para acelerar y reducir los costos de la creación de servicios digitales.	0	0	0	0	0	0	0,57	11%	
	2. Se usa la co-creación con los clientes y socios en la creación de nuevos servicios para reducir costos de desarrollo y avanzar en la innovación.	4	3	3	3	2	2			
	3. Lo digital está plenamente integrado en la cultura corporativa.	0	0	0	0	0	0			
	4. Las competencias digitales están bien desarrolladas y las asociaciones se forman continuamente para acceder a nuevas competencias.	0	0	0	0	0	0			
	5. Está en marcha una estrategia de desarrollo de personal bien definida, incluso para entrenar, externalizar, o adquirir competencias digitales.	0	0	0	0	0	0			
Nivel 5: Empoderado	1. Las competencias digitales están embebidas en toda la empresa y hace la diferencia de sus competidores.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	3. La empresa se centra en la innovación digital y todos los empleados ejecutan la estrategia digital.	0	0	0	0	0	0			
	2. El personal tiene un alto compromiso y empoderamiento para moverse de forma rápida y ágil para la consecución de los objetivos digitales de la empresa.	0	0	0	0	0	0			

Tabla 5-10: Resultados de la Evaluación Dimensión Estrategia

	Estrategia	Líder 1	Líder 2	Líder 3	Líder 4	Líder 5	Líder 6	Promedio	% Promedio	% Total
Nivel 1: Primario	1. La empresa tiene una visión digital inicial, aunque el enfoque sigue siendo la mejora operacional.	3	2	3	3	2	1	1,58	32%	10%
	2. Se han comenzado proyectos o iniciativas para experimentar herramientas digitales al interior de la empresa.	1	0	2	1	1	0			
Nivel 2: Cognitivo	1. Existe una estrategia digital promovida por el Gerente de la empresa.	0	0	0	0	0	0	0,38	8%	
	2. Se han aprobado inversiones formales alineadas a la estrategia digital.	0	0	0	0	0	0			
	3. Existe un liderazgo digital enfocado en la transformación.	0	0	0	0	0	0			
	4. Se han definido objetivos digitales en el presupuesto.	3	0	3	2	1	0			
Nivel 3: Consistente	1. La estrategia digital es compartida por todos los empleados de la empresa.	0	0	0	0	0	0	0,56	11%	
	2. Se han aprobado inversiones para iniciativas de transformación digital.	0	0	0	0	0	0			
	3. Se han implementado iniciativas digitales a lo largo de la empresa (incluye proyectos entre áreas).	3	1	4	3	1	1			
	4. Se definen indicadores, métricas y objetivos digitales para toda la empresa.	0	0	0	0	0	0			
	5. Existe un roadmap de servicios digitales en asociación con proveedores digitales.	2	0	2	2	1	0			
	6. Se realiza una medición de los ingresos por productos digitales.	0	0	0	0	0	0			
Nivel 4: Adelantado	1. La estrategia digital está bien desarrollada e integrada a la estrategia corporativa.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	2. Lo digital está en el centro de la empresa.	0	0	0	0	0	0			
	3. Los nuevos modelos de negocio se implementan con elementos completamente digitales.	0	0	0	0	0	0			
	4. La estrategia digital es compartida y revisada por todos los interesados internos y externos.	0	0	0	0	0	0			
	5. La estrategia digital es parte inherente de las actividades de toda la empresa.	0	0	0	0	0	0			

	Estrategia	Líder 1	Líder 2	Líder 3	Líder 4	Líder 5	Líder 6	Promedio	% Promedio	% Total
	6. Los nuevos servicios digitales superan el 5% de los ingresos totales de la empresa.	0	0	0	0	0	0			
Nivel 5: Empoderado	1. La estrategia digital ha impulsado la toma de decisiones y la gestión.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	2. La empresa capitaliza su inversión previa y genera nuevos ingresos basados en capacidades digitales y modelos de negocio digitales.	0	0	0	0	0	0			
	3. Los ingresos por negocios digitales permiten una inversión constante en nuevas iniciativas digitales.	0	0	0	0	0	0			
	4. Los servicios digitales superan el 10% de los ingresos totales de la empresa.	0	0	0	0	0	0			

Tabla 5-11: Resultados de la Evaluación Dimensión Organización y Estructura

	Organización y Estructura	Líder 1	Líder 2	Líder 3	Líder 4	Líder 5	Líder 6	Promedio	% Promedio	% Total		
Nivel 1: Primario	1. Se ha articulado la necesidad de la empresa por la Transformación Digital para ser ágil e innovadora	2	1	2	1	0	1	0,39	8%	7%		
	2. Se están ubicando recursos (p.e. personas y fondos) para desarrollar un plan hacia la transformación digital	0	0	0	0	0	0					
	3. Se están haciendo algunos cambios iniciales a la forma en que los servicios digitales son desplegados con un enfoque en mejoras incrementales por ahora	0	0	0	0	0	0					
Nivel 2: Cognitivo	1. La empresa tiene una visión de la transformación digital que busca la mano de obra digitalmente inteligente	0	0	0	0	0	0	1,08	22%		7%	
	2. Se identifican rápidamente proyectos que tienen potencial real de agregación de valor para el cliente	4	2	3	3	2	2					
	3.La empresa comienza a trabajar en alcanzar una estructura de liderazgo distribuido y fomentar el trabajo colaborativo	0	0	0	0	0	0					
	4. Los nuevos servicios digitales son soportados por personal específico	3	1	2	2	1	1					
Nivel 3: Consistente	1. Hay comunicación continua desde la Gerencia acerca de la estrategia digital y los avances en su implementación	0	0	0	0	0	0	0	0%			7%
	2. La estrategia digital dirige el cambio de la estructura organizacional y los indicadores claves	0	0	0	0	0	0					
	3. Se han organizado equipos multifuncionales bajo la guía de líderes que establecen las pautas de alto nivel que se pueden aplicar	0	0	0	0	0	0					
	4. Los sistemas de rendimiento y de compensación incorporan elementos digitales a través de la empresa.	0	0	0	0	0	0					
Nivel 4: Adelantado	1. Se ha empezado a utilizar tecnologías como analítica de datos para alimentar las métricas y KPI que apoyan el proceso de toma de decisiones	1	0	1	1	0	1	0,22	4%			

	Organización y Estructura	Líder 1	Líder 2	Líder 3	Líder 4	Líder 5	Líder 6	Promedio	% Promedio	% Total
	2. Se permite a los empleados ejercer un rol de liderazgo para tomar decisiones significativas de forma transparente.	0	0	0	0	0	0			
	3. Los indicadores clave de rendimiento para las ventas ahora son impulsados principalmente por los servicios digitales.	0	0	0	0	0	0			
Nivel 5: Empoderado	1. La colaboración con otros socios está bien establecida, la generación de innovación de servicios está por delante de la competencia	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	2. La empresa es flexible y se adapta fácilmente a los cambios en el mercado de una manera más ágil que sus competidores priorizando la experiencia del cliente	0	0	0	0	0	0			
	3. La toma de decisiones se hace basada en datos analizados en tiempo-real, se acepta el riesgo y se trabaja de forma colaborativa bajo un liderazgo distribuido	0	0	0	0	0	0			
	4. El liderazgo de la empresa tiene suficiente conocimiento y habilidad para dirigir la estrategia digital	0	0	0	0	0	0			

Tabla 5-12: Resultados de la Evaluación Dimensión Procesos

	Procesos	Líder 1	Líder 2	Líder 3	Líder 4	Líder 5	Líder 6	Promedio	% Promedio	% Total	
Nivel 1: Primario	1. Se han identificado iniciativas para actualizar los procesos claves del negocio para soportar servicios digitales.	3	1	3	3	2	2	1,17	23%	14%	
	2. Están siendo evaluadas las inversiones para automatizar procesos claves que soporten servicios digitales.	0	0	0	0	0	0				
	3. Se han estado identificado activos claves (p.e. personas, plataformas tecnológicas) que formarán la base para la transformación digital.	2	1	1	1	1	1				
Nivel 2: Cognitivo	1. Se están implementando procesos para soportar y automatizar servicios digitales.	3	1	3	2	0	1	2,11	42%		
	2. Están siendo desplegados procesos para recopilar y analizar datos de uso del cliente.	3	2	3	3	2	2				
	3. Se están diseñando e implementando procesos y políticas para soportar mejor los servicios digitales en algunas áreas claves de la empresa.	3	1	3	3	1	2				
Nivel 3: Consistente	1. Las inversiones en integración de capacidades se están haciendo para facilitar los procesos de forma rápida y eficiente.	0	0	0	0	0	0	0,33	7%		
	2. Se está implementando automatización de procesos end-to-end para soportar servicios digitales.	0	0	0	0	0	0				
	3. Los procesos están en su lugar para soportar la integración de servicios digitales de terceros.	2	0	1	2	0	1				
	4. La red, el cliente y otros datos de uso se recopilan y combinan para proporcionar visibilidad de los procesos de extremo a extremo en toda la empresa.	0	0	0	0	0	0				
	5. Los servicios digitales y tradicionales comparten procesos y se están implementado métricas y KPI específicos.	1	0	1	1	0	1				
Nivel 4: Adelantado	1. Los procesos apalancan el flujo de datos a través de toda la empresa para la optimización de servicios/productos.	0	0	0	0	0	0	0	0%		
	2. Los procesos automatizados están siendo optimizados para mejorar la eficiencia y reducir costos de diseño, aprovisionamiento, y soporte	0	0	0	0	0	0				

	Procesos	Líder 1	Líder 2	Líder 3	Líder 4	Líder 5	Líder 6	Promedio	% Promedio	% Total
	de servicios digitales, incluyendo servicios de socios.									
	3. La red en tiempo real, el cliente y otros datos de uso están siendo combinados y analizados para optimizar la confiabilidad del servicio y los procesos claves.	0	0	0	0	0	0			
	4. Se reduce el tiempo de comercialización de nuevas propuestas de servicios mediante procesos bien establecidos.	0	0	0	0	0	0			
Nivel 5: Empoderado	1. Los procesos son maduros y comienzan a producir innovaciones en productos y servicios digitales.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	2. La empresa se enfoca en mejorar continuamente los procesos a través de la innovación y la tecnología.	0	0	0	0	0	0			
	3. Los procesos end-to-end automatizados garantizan flujos de datos en tiempo real a través de funciones para mejorar la planificación y la toma de decisiones.	0	0	0	0	0	0			

Tabla 5-13: Resultados de la Evaluación Dimensión Tecnología

	Tecnología	Líder 1	Líder 2	Líder 3	Líder 4	Líder 5	Líder 6	Promedio	% Promedio	% Total		
Nivel 1: Primario	1. Se está definiendo una arquitectura IT digital específica.	0	0	0	0	0	0	0,5	10%	6%		
	2. Han comenzado los esfuerzos para definir la transformación de la arquitectura IT requerida.	0	0	0	0	0	0					
	3. Se están planificando algunos pilotos para probar nuevas herramientas y plataformas digitales.	2	1	2	1	1	2					
Nivel 2: Cognitivo	1. Se ha definido una arquitectura IT digital específica y los cambios requeridos están en ejecución para alcanzar la arquitectura objetivo. Los planes de inversión en IT están alineados con la arquitectura objetivo.	0	0	0	0	0	0	1	20%		6%	
	2. Se están desplegando plataformas para soportar servicios digitales (p.e. Plataforma de IoT).	0	0	0	0	0	0					
	3. Se ha definido una API integral y una estrategia de seguridad para soportar servicios de terceros.	2	1	2	2	0	1					
	4. Se están implementando sistemas de soporte para apoyar servicios digitales (p.e. facturación y recaudo).	4	3	4	4	3	4					
	5. Hay un proceso para evaluar las inversiones en IT basado en su alineación con la estrategia digital de la empresa.	0	0	0	0	0	0					
Nivel 3: Consistente	1. Se ha implementado en gran parte la arquitectura IT digital, incluyendo la consolidación de sistemas en plataformas para soportar omni-canales y servicios de terceros.	0	0	0	0	0	0	0	0%			6%
	2. Los servicios de terceros están siendo integrados y soportados por la arquitectura IT digital y herramientas relacionadas.	0	0	0	0	0	0					
	3. Los procesos a lo largo de la empresa están alineados a la arquitectura digital.	0	0	0	0	0	0					
	4. Se están implementado tecnologías analíticas para facilitar la recolección y compartición de datos a través de las funciones.	0	0	0	0	0	0					

	Tecnología	Líder 1	Líder 2	Líder 3	Líder 4	Líder 5	Líder 6	Promedio	% Promedio	% Total
Nivel 4: Adelantado	1. Se están implementado procesos end-to-end que soportan servicios digitales mediante el aprovechamiento de la arquitectura IT digital.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	2. Se implementan herramientas de integración para reducir tiempo y costos de integración con servicios de terceros.	0	0	0	0	0	0			
	3. La arquitectura digital soporta la agilidad del negocio a través de herramientas flexibles y apoyan los procesos.	0	0	0	0	0	0			
	4. Se están usando tecnologías analíticas para la optimización de procesos y servicios.	0	0	0	0	0	0			
	5. Está siendo usada la automatización de procesos con procesamiento de datos en tiempo real para tomar decisiones de forma proactiva en la empresa.	0	0	0	0	0	0			
Nivel 5: Empoderado	1. Las tecnologías como el análisis avanzado de datos respaldan los procesos de innovación en toda la empresa, desde el desarrollo de nuevos servicios hasta la garantía del servicio y la atención al cliente.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	2. La automatización en toda la empresa impulsa un rendimiento superior comparada con otros pares de la industria.	0	0	0	0	0	0			
	3. Se implementaron y se utilizan herramientas que usan tecnologías como Machine Learning a lo largo de la empresa para actividades predictivas que soportan la innovación de negocios digitales.	0	0	0	0	0	0			

Tabla 5-14: Resultados de la Evaluación Dimensión Cliente

	Cliente	Líder 1	Líder 2	Líder 3	Líder 4	Líder 5	Líder 6	Promedio	% Promedio	% Total
Nivel 1: Primario	1. Herramientas básicas de intercambio de información de interés (p.e. portales en línea, herramientas de seguimiento de tickets, chat, entre otros) están disponibles para los clientes.	1	0	1	1	0	0	0,67	13%	10%
	2. Se están realizando pilotos iniciales de nuevas herramientas digitales tales como aplicaciones de auto-servicio, soporte remoto, servicios basados en ubicación, entre otros.	3	1	2	2	0	1			
	3. Se han identificado iniciativas y requerimientos para expandir la interacción con los clientes más allá aplicaciones básicas basadas en auto-soporte.	0	0	0	0	0	0			
Nivel 2: Cognitivo	1. Se ha articulado completamente una visión omni-canal (no necesariamente está ejecutada completamente).	0	0	0	0	0	0	0,43	9%	
	2. Se han empezado a adaptar las herramientas de gestión y soporte tecnológico (incluye generación de reportes) a entornos móviles de forma segura.	0	0	0	0	0	0			
	3. Se están implementando nuevas facilidades en las herramientas digitales para incentivar la participación del cliente como configurador de productos y servicios basados en la web.	1	0	1	0	0	1			
	4. La experiencia del cliente y el uso de datos se recopilan y utilizan activamente para asistir la atención al cliente y las mejoras de servicios.	2	1	3	2	1	1			
	5. Están disponibles nuevos servicios digitales (típicamente de terceros) para clientes, aunque todavía no como parte de un servicio integral "multiproducto".	0	0	0	0	0	0			
Nivel 3: Consistente	1. Una visión omnicanal está en ejecución en todas las operaciones orientadas al cliente.	0	0	0	0	0	0	0,63	13%	
	2. Los clientes pueden acceder a soporte e información y herramientas para auto-configuración del servicio disponibles a través de todos los canales.	0	0	0	0	0	0			

	Cliente	Líder 1	Líder 2	Líder 3	Líder 4	Líder 5	Líder 6	Promedio	% Promedio	% Total
	3. La experiencia del cliente y el uso de datos se recopilan rutinariamente a través de todos los canales y se comparten a través de las funciones organizacionales (p.e. gestión de producto, soporte al cliente, operaciones de red).	0	0	0	0	0	0			
	4. El cliente puede combinar nuevos servicios digitales con servicios tradicionales.	3	2	3	3	2	2			
Nivel 4: Adelantado	1. La gestión de la experiencia del cliente se ha movido de reactiva a proactiva e incluye acciones automatizadas (p.e la siguiente mejor acción, ofertas personalizadas).	2	1	2	1	1	2	0,75	15%	
	2. La analítica de datos está siendo extensamente usada para mejorar el valor del cliente, incluyendo el desarrollo de ofertas de nuevos servicios, ofertas y marca).	0	0	0	0	0	0			
	3. Las herramientas digitales y los sistemas están habilitando la personalización de servicios incluyendo productos de terceros.	2	1	2	2	1	1			
	4. El cliente participa activamente en el diseño de nuevos productos/servicios a través de plataformas de innovación abierta.	0	0	0	0	0	0			
Nivel 5: Empoderado	1. Se están usando precios dinámicos para maximizar el valor del cliente mediante la completa personalización y flexibilidad de los productos/servicios.	0	0	0	0	0	0	0	0%	
	2. Están siendo usadas herramientas avanzadas como machine learning entre otras para identificar tendencias de consumos y desarrollar nuevos servicios y estrategias de precios que son enteramente nuevos para el sector.	0	0	0	0	0	0			
	3. Nuevos servicios digitales (incluyendo telecomunicaciones no tradicionales) están siendo desarrolladas basadas en un conocimiento profundo del cliente (p.e. analítica avanzada) y son integrados completamente desde el comienzo, a través de todos los puntos de contacto (p.e. una pantalla/aplicación/cobro por todos los servicios).	0	0	0	0	0	0			

Bibliografía

- Acevedo, A. (2018). *Modelo de Madurez para la Transformación Digital*. iNNpula Colombia – Desarrollo Empresarial MINTIC – Subdirección de Comercio Electrónico.
- Aleem, S., Capretz, L. F., & Ahmed, F. (2016). A Digital Game Maturity Model (DGMM). *Entertainment Computing*, 17, 55–73. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2016.08.004>
- Álvarez Marcos, J., Capelo Hernández, M., & Álvarez Ortiz, J. I. (2019). La madurez digital de la prensa española. Estudio de caso. *Revista Latina de Comunicación Social*, 74, 499–520. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2019-1342>
- Back, A., & Berghaus, S. (2015). *Digital Maturity & Transformation Studie: Über das Digital Maturity Model* (p. 19). p. 19. Retrieved from https://aback.iwi.unisg.ch/fileadmin/projects/aback/web/pdf/digital_maturity_modell_download.pdf
- Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, J. (2009). Developing Maturity Models for IT Management – A Procedure Model and its Application. *Business & Information Systems Engineering*, 1(3), 213–222. <https://doi.org/10.1007/s12599-009-0044-5>
- Berghaus, S., & Back, A. (2016). Stages in Digital Business Transformation: Results of an Empirical Maturity Study. *Tenth Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS)*, 20. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/mcis2016>
- Berman, S., & Bell, R. (2011). *Digital transformation Creating new business models where digital meets physical*. Retrieved from <https://www.ibm.com/downloads/cas/KWRV8QK6>
- Berman, S. J. (2012). Digital transformation: opportunities to create new business models. *Strategy & Leadership*, 40(2), 16–24. <https://doi.org/10.1108/10878571211209314>
- Berman, S., & Marshall, A. (2014). The next digital transformation: from an individual-centered to an everyone-to-everyone economy. *Strategy & Leadership*, 42(5), 9–17. <https://doi.org/10.1108/SL-07-2014-0048>
- Boström, E., & Celik, O. C. (2017). *Appendix A: The Maturity Model of Digital Strategizing (MMDS) Towards a Maturity Model for Digital Strategizing A qualitative study of how an organization can analyze and assess their digital business strategy* (UMEA UNIVERSITET). Retrieved from <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1113444/FULLTEXT01.pdf>

- Boueé, C., & Schaible, S. (2015). *Die Digitale Transformation der Industrie. Studie: Roland Berger und BDI*.
- Catlin, T., Scanlan, J., & Willmott, P. (2015). Raising your digital quotient. *McKinsey Quarterly*, 8–19. Retrieved from http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/materials/Pages/Бизнес-среда в цифровом мире/Доклады консалтинговых агентств/Mckinsey_Raising your Digital Quotient_2016.pdf
- Chahal, M. (2016). The true Meaning of Digital Transformation. *Marketing Week*, 16–20.
- Chanias, S., & Hess, T. (2016). How digital are we? Maturity models for the assessment of a company's status in the digital transformation. *LMU Munich, Munich School of Management*, 2. Retrieved from www.wim.bwl.lmu.de
- Congreso de Colombia. (2009). *Ley 1341 de 2009* (p. 34). p. 34. Retrieved from http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf
- CRC. (2018). *Reporte de Industria Sector TIC 2017*.
- DANE. (2018). *Boletín técnico Tecnologías de la Información y Comunicación en empresas*.
- Dapp, T. F. (2014). Fintech – The digital (r)evolution in the financial sector. *Deutsche Bank Research*, (Current Issues: Digital economy and structural change), 1–39. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2015.03.039>
- De Carolis, A., Macchi, M., Negri, E., & Terzi, S. (2017). Guiding manufacturing companies towards digitalization a methodology for supporting manufacturing companies in defining their digitalization roadmap. *Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, 2017 International Conference On, 487–495. <https://doi.org/10.1109/ICE.2017.8279925>
- Dell Technologies. (2019). *Digital Transformation Index II*. Retrieved from <https://www.delltechnologies.com/pt-br/perspectives/digital-transformation-index.htm>
- Depaoli, P., & Za, S. (2013). Towards the Redesign of e-Business Maturity Models for SMEs. In *Designing Organizational Systems* (Vol. 1, pp. 285–300). https://doi.org/10.1007/978-3-642-33371-2_15
- Duarte, A. P. (2016). *Generación y; jóvenes características preferencias; expectativa laboral*. 125–137. Retrieved from [/www.adenag.org.ar/Adenag/storage/app/public/revista/dVbDkY8PFzz4U5K2BQwlgas3QWu5pRsZjNt1qJm0.pdf#page=15](http://www.adenag.org.ar/Adenag/storage/app/public/revista/dVbDkY8PFzz4U5K2BQwlgas3QWu5pRsZjNt1qJm0.pdf#page=15)
- Earley, S. (2014). The Digital Transformation: Staying Competitive. *IT Pro*, 58–60.
- Ek, I. (2017). *Working Party on Measurement and Analysis of the Digital Economy Measuring Digital Maturity in Firms*. Retrieved from <http://www.tillvaxtanalys.se/download/18.bc49cf015ee214460980078/150945000951>

- 0/MeasuringDigitalMaturityFirmsOECD.pdf
- Gerlitz, L. (2015). Design for product and service innovation in industry 4.0 and emerging smart society. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 5(2), 181–198. [https://doi.org/10.9770/jssi.2015.5.2\(5\)](https://doi.org/10.9770/jssi.2015.5.2(5))
- Gill, M., & Vanboskirk, S. (2016). *The Digital Maturity Model 4.0 Benchmarks: Digital Business Transformation Playbook*. Retrieved from [https://forrester.digital.com/pdf/Forrester-s Digital Maturity Model 4.0.pdf](https://forrester.digital.com/pdf/Forrester-s-Digital-Maturity-Model-4.0.pdf)
- Goerzig, D., & Bauernhansl, T. (2018). Enterprise architectures for the digital transformation in small and medium-sized enterprises. *11th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering*, 540–545. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.12.257>
- Greif, H., Kühnis, N., & Warnking, P. (2016). *Digitalisierung – wo stehen Schweizer KMU?* Retrieved from PwC Schweiz, Google Switzerland GmbH und digitalswitzerland website: https://www.pwc.ch/de/publications/2016/pwc_digitalisierung_wo_stehen_schweizer_kmu.pdf
- Gutsche, R., Cebulsky, M., & Ennemann, M. (2014). *Survival of the Smartest 2.0*. Retrieved from <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2014/12/studie-survival-of-the-smartest-20-copy-sec-neu.pdf>
- Hägg, J., & Sandhu, S. (2017). Do or Die : How large organizations can reach a higher level of digital maturity (Vol. 116). <https://doi.org/10.1108/IMDS-12-2015-0495>
- Henriette, E., Feki, M., & Boughzala, I. (2015). The Shape of Digital Transformation: A Systematic Literature Review. *Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS)*, 14. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/mcis2015>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta; M. H. Editores, Ed.).
- Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for Formulating a Digital Transformation Strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), 123–139. Retrieved from <http://www.misqe.org/ojs2/index.php/misqe/article/viewFile/645/424>
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75–105.
- Ignat, V. (2017). Digitalization and the global technology trends. *5th International Conference on Modern Technologies in Industrial Engineering, ModTech 2017*, 5. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/227/1/012062>
- International Telecommunication Union. (2018). Measuring the Information Society Report 2018 - Volume 1. Geneva, Switzerland. In *ITU Publications* (Vol. 1). Retrieved from <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2018/MISR-2018->

Vol-1-E.pdf

- Irizarry Hernández, B. E. (2009). La Generación Y o Generación Milenaria: El Nuevo Paradigma Laboral. *Revista Empresarial Inter Metro / Inter Metro Business Journal Fall*, 5(2), 1–16.
- Ismail, M. H., Khater, M., & Zaki, M. (2017). *Digital Business Transformation and Strategy: What Do We Know So Far?* Retrieved from https://cambridgeservicealliance.eng.cam.ac.uk/resources/Downloads/MonthlyPapers/2017NovPaper_Mariam.pdf
- ITU. (2017, May). Transformación digital inteligente — ¿ Y ahora ? *ITU News Magazine*. Retrieved from https://www.itu.int/en/itunews/Documents/2017/2017-05/2017_ITUNews05-es.pdf
- Kane, G. (2015). Strategy, Not Technology, Drivers Digital Transformation. *MIT Sloan Management Review*, 1–25.
- Kane, Gerald, Palmer, D., Phillips, A., Kiron, D., & Buckley, N. (2016). Aligning the Future for Its Digital Organization. In *MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press*.
- Karltorp, L. (2017). *Digital transformation strategies in small businesses: A case study in the Swedish manufacturing industry* (Jönköping University). Retrieved from <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1115635/FULLTEXT01.pdf>
- Kaufman, I., & Horton, C. (2015). Digital Transformation: Leveraging Digital Technology with Core Values to Achieve Sustainable Business Goals. *The European Financial Review*, 63–67.
- Kitchenham, B. A., Budgen, D., & Pearl Brereton, O. (2011). Using mapping studies as the basis for further research – A participant-observer case study. *Information and Software Technology*, 53(6), 638–651. <https://doi.org/10.1016/J.INFSOF.2010.12.011>
- Lasrado, L. A., Vatrappu, R., & Andersen, K. N. (2016). A Set Theoretical Approach to Maturity Models: Guidelines and Demonstration. *Thirty Seventh International Conference on Information Systems*, (2), 1–20. Retrieved from https://www.erim.eur.nl/fileadmin/user_upload/Lester_Lasrado_2016-Conference-ICIS-SetTheoreticalMaturityModels.pdf
- Leyh, C., Bley, K., & Schäffer, T. (2016). Digitization of German Enterprises in the Production Sector – Do they know how “digitized” they are? - To be published. *Americas Conference on Information Systems - AMCIS*, (August), 1–10.
- Lichtblau, K., Stich, V., Bertenrath, R., Blum, M., Bleider, M., Millack, A., ... Schroter, M. (2015). *Industrie 4.0 readiness. Report*.
- Liere-Netheler, K., Packmohr, S., & Vogelsang, K. (2018). Drivers of Digital Transformation in Manufacturing. *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*, 3926–3935. Retrieved from

- <http://engagement.hicss.org:81/papers/0494/paper0494.pdf>
- Liu, D., Chen, S., & Chou, T. (2011). Resource fit in digital transformation. *Management Decision*, 49(10), 1728–1742. <https://doi.org/10.1108/00251741111183852>
- Loebbecke, C., & Picot, A. (2015). Reflections on societal and business model transformation arising from digitalization and big data analytics: A research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 24(3), 149–157.
- Lorenzo, O. (2016a). Cultura Digital: Construyendo nuevos comportamientos y hábitos en la organización para maximizar el potencial de la tecnología. *Boletín de Estudios Económicos*, N° 217. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/301297558_CULTURA_DIGITAL_CONSTRUYENDO_NUEVOS_COMPORTAMIENTOS_Y_HABITOS_EN_LA_ORGANIZACION_PARA_MAXIMIZAR_EL_POTENCIAL_DE_LA_TECNOLOGIA_DIGITAL_CULTURE_BUILDING_NEW_ORGANIZATIONAL_BEHAVIORS_AND_HABITS_TO_MAXIMI
- Lorenzo, O. (2016b). Modelos De Madurez Digital: ¿En Qué Consisten Y Qué Podemos Aprender De Ellos? Digital Maturity Models: What Are They and What Can We Learn From Them? *Boletín De Estudios Economicos*, Vol. LXXI(February), 573–590. Retrieved from <https://search.proquest.com/openview/937dd70ffd989152b0dde42abed3c418/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1536340>
- March, S. T., & Smith, G. F. (1995). Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, 15(4), 251–266.
- Markovitch, S., & Willmott, P. (2014). *Accelerating the digitization of business processes*. Retrieved from http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/accelerating_the_digitization_of_business_processes
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57(5), 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- Mazzone, D. (2014). *Digital or Death: Digital Transformation — The Only Choice for Business to Survive Smash and Conquer*. Mississauga, Ontario: Smashbox Consulting Inc.
- Minonne, C., Wyss, R., Schwer, K., Wirz, D., & Hitz, C. (2018). Digital maturity variables and their impact on the enterprise architecture layers. *Problems and Perspectives in Management*, 16(4), 141–154. [https://doi.org/10.21511/ppm.16\(4\).2018.13](https://doi.org/10.21511/ppm.16(4).2018.13)
- MINTIC. (2015). Comportamiento macroeconómico del Sector TIC en Colombia. In *Panorama Tic* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2010). Preferred reporting items for

- systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery*, 8, 336–341. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2010.02.007>
- Nadeem, A., Abedin, B., Cerpa, N., & Chew, E. (2018). Editorial: Digital Transformation & Digital Business Strategy in Electronic Commerce - The Role of Organizational Capabilities. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 13(2), I–VIII. <https://doi.org/10.4067/S0718-18762018000200101>
- Newman, M. (2017). *Digital Maturity Model (DMM): A blueprint for digital transformation*. Retrieved from www.tmforum.org
- O’Hea, K. (2011). Digital Capability – How to Understand, Measure, Improve and Get Value from it. *Innovate Value Institute*. Retrieved from http://mural.maynoothuniversity.ie/6396/1/IVIExecBriefing-DigitalCapabilityv1.0_1.pdf
- Oliveira, M., Pedron, C. D., Nodari, F., & Ribeiro, R. (2014). Knowledge management in small and micro enterprises: Applying a maturity model. *Proceedings of the 15th European Conference on Knowledge Management, ECKM 2014*, 2, 757–764. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84962815788&partnerID=40&md5=1c56fe0ea285bb1c4800ff8cc596f8b7>
- Padilla Ariza, L. G. (2014). *Barreras para la innovación en las pymes colombianas de base tecnológica: una mirada desde la gestión* (Universidad Militar Nueva Granada). Retrieved from [https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13618/2/BARRERAS PARA LA INNOVACION EN LAS PYMES COLOMBIANAS DE BASE TECNOLÓGICA UNA MIRADA DESDE LA GESTION.pdf](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13618/2/BARRERAS_PARA_LA_INNOVACION_EN_LAS_PYMES_COLOMBIANAS_DE_BASE_TECNOLOGICA_UNA_MIRADA_DESDE_LA_GESTION.pdf)
- Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2017). Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 5(1), 63–77. <https://doi.org/10.12821/ijispm050104>
- Parviainen, Päivi, Tihinen, M., Kääriäinen, J. P., & Teppola, S. (2017). Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 5(1), 63–77. <https://doi.org/10.12821/ijispm050104>
- Pöppelbuß, J., & Röglinger, M. (2011). What makes a useful Maturity Model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in Business Process Management. *European Conference on Information Systems (ECIS) 2011 Proceedings*, 1–13. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/ecis2011>
- Presidencia de la República de Colombia. (1990). *Decreto 1900 de 1990*.
- Raber, D., Eppe, J., Winter, R., & Rothenberger, M. (2016). Closing the Loop: Evaluating a Measurement Instrument for Maturity Model Design. *49th Hawaii International Conference on System Sciences*, 4444–4453. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.553>

- RENATA. (2018). *Caracterización de las Mipyme Colombianas y conocimiento de su relación con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - TIC*.
- Sabbagh, K., Friedrich, R., El-Darwiche, B., Singh, M., Ganediwalla, S., & Katz, R. (2012). Maximizing the impact of digitization. *Global Information Technology Report 2012: Living in a Hyperconnected World*, 68–73. Retrieved from http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Strategyand_Maximizing-the-Impact-of-Digitization.pdf
- Sánchez, J. M. (2018). *Dinámica Generación Conocimiento - Seminario de Investigación y Profundización I* (pp. 1–41). pp. 1–41. Retrieved from <https://docs.google.com/a/unal.edu.co/viewer?a=v&pid=sites&srcid=dW5hbC5lZHUuY298c2VtaW5hcmlvLWRILWludmVzdGlnYWNPb24tLS1wcm9mdW5kaXphY2lvbi0yMDE4LWI8Z3g6NGQ3ODZiMDVzMmZkOTc5MA>
- Sanchez, J., & Palop, F. (2002). *Empleo de herramientas de software que soportan Sistemas de Inteligencia Competitiva* (UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID). Retrieved from <http://disi.unal.edu.co/~jmsanchezt/documentos/tesina completo.pdf>
- Schallmo, D., Williams, C. A., & Boardman, L. (2017). Digital Transformation of Business Models - Best Practice, Enablers and Roadmap. *International Journal of Innovation Management*, 21(8), 1740014. <https://doi.org/10.1142/S136391961740014X>
- Schuh, G., Mühlbradt, T., Prote, J.-P., Luckert, M., Ays, J., & Lensing, W. (2017). KMU 4.0: Arbeiten und Lernen mit digitalen Medien. *ZWF Zeitschrift Für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, 112(10), 635–638. <https://doi.org/10.3139/104.111802>
- Schwer, K., & Hitz, C. (2018). Designing Organizational Structure In The Age Of Digitization. *Journal of Eastern European and Central Asian Research*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.15549/jeecar.v5i1.213>
- Sousa, M. J., & Rocha, Á. (2018). Digital learning: Developing skills for digital transformation of organizations. *Future Generation Computer Systems*, 91, 327–334. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.08.048>
- Stolterman, E., & Fors, A. C. (2004). Information Technology and the Good Life. *Information Systems Research: Relevant Theory and Informed Practice*. London, UK: Kluwer Academic Publishers.
- Tavakoli, B., & Mohammadi, I. (2017). *Digital maturity within distribution - A study within the Swedish retail industry* (KTH ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY SCHOOL OF INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT). Retrieved from <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1143464/FULLTEXT01.pdf>
- Thorenz, L., & Zacher, M. (2015). *Digitale Reife und Handlungsfelder Bestimmen* (pp. 27–30). pp. 27–30. Retrieved from https://www.dsag.de/sites/default/files/dsag-leitfaden_digitale_transformation.pdf
- Valdez-De-Leon, O. (2016). A Digital Maturity Model for Telecommunications Service

Providers. *Technology Innovation Management Review*, 6(8), 19–32. Retrieved from http://www.timreview.ca/sites/default/files/article_PDF/Valdez-de-Leon_TIMReview_August2016.pdf

Von Leipzig, T., Gamp, M., Manz, D., Schöttle, K., Ohlhausen, P., Oosthuizen, G., ... Von Leipzig, K. (2017). Initialising customer-orientated digital transformation in enterprises. *14th Global Conference on Sustainable Manufacturing*, 8, 517–524. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.066>

Westerman, G., & Bonnet, D. (2015). Revamping your business through digital transformation. *MIT Sloan Management Review*, 56(3), 2–5.

Westerman, George, Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). The nine elements of Digital Transformations. *MIT Sloan Management Review*, 1–6.

Westerman, George, Tannou, M., Bonnet, D., Ferraris, P., & McAfee, A. (2011). Digital Transformation: A Road-Map for Billion-Dollar Organizations. *MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting*, 58–64.

Westerman, George, Tannou, M., Bonnet, D., Ferraris, P., & McAfee, A. (2012). The Digital Advantage: How Digital Leaders Outperform their Peers in Every Industry. *MIT Sloan Management Review*, 1–24. Retrieved from https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/The_Digital_Advantage__How_Digital_Leaders_Outperform_their_Peers_in_Every_Industry.pdf

Wulf, J., Mettler, T., & Brenner, W. (2017). Using a Digital Services Capability Model to Assess Readiness for the Digital Consumer. *MIS Quarterly Executive*, 16(3), 171–195. Retrieved from https://www.alexandria.unisg.ch/252767/1/C__Users_jwulf_OneDrive_Research_IWI_Forschung_PAPERS_ACCEPTED_MISQE_Digital_Service_Capability_698-1761-1-PB.pdf