

**Modelo de madurez de transformación digital (MMTD) para las cooperativas de ahorro
y crédito en Colombia - MMTDCAC**

Claudia Patricia González Múnera

Facultad de ingenierías, Universidad de Medellín

Maestría en gestión de la información y el conocimiento

Directora: lillyana María Giraldo Marín

PhD.

Codirector: William Adair Amaya Espinosa. mcs

24 de enero de 2024

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	8
RESUMEN.....	10
PARTE I: INTRODUCCIÓN	11
1. INTRODUCCIÓN	12
2. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
2.1.1. Justificación.....	14
2.1.2. Pregunta de investigación.....	16
2.1.3. Hipótesis.....	16
2.2. OBJETIVOS.....	16
2.1.1. Objetivo general	16
2.1.2. Objetivos específicos.....	16
2.3. ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
2.3.1. Alcances	17
2.3.2. Limitaciones	17
PARTE II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	18
3. MARCO TEÓRICO.....	19
3.1. TRANSFORMACIÓN DIGITAL (TD).....	20
3.2. FUNDAMENTOS DE LOS MODELOS DE MADUREZ	20
3.2.1. Modelos de referencia	21
3.2.2. Categorías de los Modelos de Madurez (MM).....	23
3.2.3. Componentes de los MM	24
3.2.4. Aspectos generales de los MM.....	26
3.2.5. Recolección y análisis de datos.....	27
3.2.6. Presentación de los datos.....	28
3.3. SECTOR COOPERATIVO OLOMBIANO	29
3.3.1. ¿Qué es una cooperativa?.....	30
3.3.2. Clasificación de las cooperativas	30
3.3.3. Entidades del sector solidario Colombiano.....	31
3.3.4. Marco legal entidades del sector solidario colombiano	32
PARTE III: EXPLORACIÓN.....	34
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	34
4.1. METODOLOGÍA RSL.....	34
4.2. LA METODOLOGÍA PLANTEADA POR EL AUTOR.....	34
4.2.1. Elegir el tema	34
4.2.2. Definir las preguntas que van a motivar las búsquedas de la literatura científica en Las distintas bases de datos científicas	35
4.2.3. Ecuación de búsqueda	36
4.2.4. Diagrama de pareto	37
4.2.5. Hallazgos.....	39
4.3. DISCUSIÓN.....	49
4.4. MMTD DE REFERENCIA	52

4.4.1. Elementos de los MMTD adaptados	54
5. NECESIDADES DE LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO.....	55
5.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	55
5.1.1. Selección de la metodología Delphi.....	55
5.1.2. Instrumento para identificar necesidades de las CAC de Colombia	55
5.1.3. Evaluación y aprobación de expertos.....	56
5.1.4. Aplicación del instrumento.....	57
5.1.5. Análisis y Resultados	57
PARTE IV: PROPUESTA	63
6. DISEÑO DE LA PROPUESTA MMTD PARA LAS CAC DE COLOMBIA	64
6.1. OBJETIVOS DEL MMTD PARA LAS CAC DE COLOMBIA	64
6.2. INTRODUCCIÓN AL MMTD PARA LAS CAC DE COLOMBIA.....	64
6.3. ELEMENTOS DEL MODELO	67
6.3.1. Número y enfoque de las capacidades o dimensiones	67
6.3.2. Evaluación de la madurez digital	74
6.4. EVALUACIÓN Y ANÁLISIS.....	76
PARTE V: EVALUACIÓN	77
7. EVALUACIÓN DEL MMTD	78
7.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	78
7.1.1. Selección de la metodología Delphi.....	78
7.1.2. Instrumento para evaluar el MMTD.....	78
7.1.3. Evaluación y aprobación de expertos.....	79
7.1.4. Aplicación del instrumento.....	79
PARTE VII CONCLUSIONES	84
CONCLUSIONES	85
REFERENCIAS	86
8. PRODUCTO DE NUEVOS CONOCIMIENTOS.....	94
8.1. Artículo: Hacia un modelo de madurez de transformación digital (MMTD) para las Cooperativas de Ahorro y Crédito en Colombia.....	94
9. ANEXOS.....	105

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. MMTD. Artículos seleccionados 38
Tabla 2. MMTD 39
Tabla 3. MMTD con la dimensión de TI 46
Tabla 4. MMTD con la estrategia digital 47
Tabla 5. MMTD de la industria..... 48
Tabla 6. MMTD 51
Tabla 7. Resultados a las necesidades de las CAC 58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Pareto para selección de artículos encontrados	37
Figura 2. Número de publicaciones por dimensión.....	42
Figura 3. Número de publicaciones con niveles de madurez	43
Figura 4. Sector de los MMTD	45
Figura 5. Esquema del MMTD para las CAC de Colombia planteado.....	65
Figura 6. MMTD para las CAC de Colombia.....	66
Figura 7. Índice de Madurez de la TD para el MMTD de las CAC de colombia	76

LISTA DE ANEXOS

ANEXOS.....	105
Anexo 1. Cuadro comparativo MM	105
Anexo 2. Cuestionario para identificar necesidades de las CAC de Colombia	110
Anexo 3. Cuestionario para evaluar el MMTD.....	122

LISTA DE ABREVIATURAS

CAC: cooperativas de ahorro y crédito.

MM: modelo de madurez.

MMTD: modelo de madurez de transformación digital.

MMTDCAC: modelo de madurez de transformación digital para las cooperativas de ahorro y crédito en Colombia.

TD: transformación digital.

OE: objetivos específicos

TI: tecnología de información.

GLOSARIO

Capacidad: la habilidad que posee una organización, una persona o un sistema [1].

Cooperativa: es cooperativa la empresa asociativa sin ánimo de lucro, en la cual los trabajadores o los usuarios, según el caso, son simultáneamente los aportantes y los gestores de la empresa, creada con el objeto de producir o distribuir conjunta y eficientemente bienes o servicios para satisfacer las necesidades de sus asociados y de la comunidad en general. Artículo 4º - Ley 79 de 1988 [2].

Cooperativas especializadas: son las que se organizan para atender una necesidad específica, correspondiente a una sola rama de actividad económica, social, cultural o ambiental. Estas cooperativas podrán ofrecer servicios diferentes a los establecidos en su objeto social, mediante la suscripción de convenios con otras entidades cooperativas. Artículo 62 - Ley 79 de 1988 [2].

Cooperativas de Ahorro y Crédito (CAC): son los organismos cooperativos especializados cuya función principal consiste en adelantar actividad financiera exclusivamente con sus asociados, su naturaleza jurídica se rige por las disposiciones de la Ley 79 de 1988 y se encuentran sometidas al control, inspección y vigilancia de la superintendencia de la economía solidaria. Artículo 41 – Ley 454 de 1998. Para adelantar operaciones requieren autorización previa de la Superintendencia [2].

Cultura digital: se define 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

Cultura digital: se define 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 organiza [3].

Madurez: la medida en que un proceso específico es explícitamente definido, administrado, medido, controlado y efectivo [4].

Modelo de Madurez: el propósito de los modelos de madurez es encontrar la diferencia entre el estado actual de una organización y su estado ideal, los modelos de madurez son usados como

herramientas de apoyo para definir los próximos pasos y prioridades en la transformación digital. *Mettler & Rohner* [5].

Modelo de Madurez de la Capacidad: un modelo de madurez de la capacidad es un artefacto compuesto por una colección estructurada de elementos que determinan y describen el estado desarrollo de ciertas habilidades de una organización [6].

PYME: pequeña y mediana empresa.

Supersolidaria (Superintendencia de la economía solidaria): organismo técnico del estado, adscrito al ministerio de hacienda y crédito público, con personería jurídica, autonomía administrativa y financiera. Por delegación del presidente de la república tiene a su cargo la inspección, vigilancia y control de las organizaciones de la economía solidaria que no se encuentren sometidas a la supervisión especializada del estado. Artículo 34 – Ley 454 de 1998 [2].

Tecnologías de la Información (TI): la informática describe un conjunto indefinido de tecnologías para el procesamiento y almacenamiento de información, así como para el manejo de la comunicación entre equipos y usuarios [7].

Transformación Digital (TD): es el aprovechamiento óptimo de las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) por parte de las empresas, en sus diferentes procesos y en el modelo de negocio, para el logro de su estrategia [8].

RESUMEN

La formulación e implementación de una estrategia de transformación digital (TD) se ha convertido en una preocupación clave para muchas organizaciones predigitales, dado el impacto transformador de las tecnologías digitales en casi todos los aspectos del entorno interno y externo de una organización. En consecuencia, existe una necesidad fundamental de ayudar a las empresas en la transición a las tecnologías, y guiarlas para mejorar sus capacidades de una manera estandarizada, objetiva y repetible. Esta investigación ha sido estructurada en VI partes en las que se cuenta el desarrollo de la investigación y de los objetivos propuestos.

En la parte I se presentan los aspectos generales de la investigación acerca el planteamiento del problema, justificación, pregunta de investigación, hipótesis, objetivos, alcances y limitaciones.

En la parte II se presenta un marco teórico, entre las actividades se realiza un relevamiento de la literatura sobre modelo de madurez (MM); se identifica, analiza y clasifica la información relacionada con los MM propuestos en el contexto de la TD y definiciones del sector cooperativo.

En la parte III de exploración se consolida la revisión de literatura orientada a proponer un modelo de madurez de transformación digital (MMTD). Donde se identifican marcos de referencia como ITIL, COBIT, CMMI y Togaf y las necesidades de las cooperativas de ahorro y crédito (CAC) de Colombia. En la parte IV se expone la propuesta del modelo de madurez de transformación digital para las cooperativas de ahorro y crédito en Colombia (MMTDCAC) para Colombia. Propone la formulación de un MMTD para la capacidad de TI alineada a la estrategia digital descriptivo y multidimensional para medir el nivel de madurez de las CAC de Colombia. Un MMTD conceptual que describe dimensiones y áreas de medición. El cual adopta un enfoque investigativo realizado bajo un marco comparativo. En la parte V presenta el resultado de la aplicación de un instrumento en expertos para evaluar el Modelo de Madurez de Transformación Digital (MMTD) para las Cooperativas de Ahorro y Crédito en Colombia – MMTDCAC. La parte VI expone las conclusiones del trabajo de investigación.

Palabras claves: transformación digital, modelo de madurez, modelo de madurez de transformación digital, dimensiones, áreas de medición.

PARTE I
INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCION

La TD es identificada como una de las principales tendencias de cambio lo cual influye en el desarrollo y supervivencia de las organizaciones contemporáneas. De esta manera puede ser considerada como la modificación o adaptación de los modelos de negocio, resultante del ritmo dinámico, del progreso tecnológico y de la innovación, lo cual desencadena cambios en los comportamientos de los consumidores y de la sociedad [9].

Debido a esto, las innovaciones en las tecnologías de la información y la computación están impulsando tanto la globalización como el cambio de la creación de valor hacia los servicios. Es por esto que la innovación está desencadenando en las empresas el reto de adaptar su modelo de negocio, organización y cultura corporativa [10]. Dado esto las tecnologías digitales se han sumergido en nuestras actividades cotidianas, influyendo en nuestra forma de trabajar, en nuestra forma de comunicarnos y en el comportamiento con los consumidores [11].

La TD de hoy en día se basa en los años de experiencia del desarrollo y en una comprensión más amplia de los errores del pasado, llevada a cabo por equipos digitales mejor adaptados para gestionar el cambio producido por la innovación [12]. Con el objetivo de desarrollar tecnologías de procesamiento que respondan a los cambios del mercado y la sociedad, buscando la manera de hacer frente a la dinámica de un mundo acelerado [13].

En consecuencia, las empresas que cambian estratégicamente sus recursos crean más valor y ofrecen mayores beneficios, ya sea a través de la creación de nuevos negocios digitales o reinventando el núcleo de los enfoques estratégicos, operativos y organizaciones [14]. En promedio las industrias están menos del 40 por ciento digitalizadas a pesar de la penetración de alta tecnología [15]. Las empresas intentan reconfigurar sus operaciones de acuerdo con las tecnologías emergentes para mantenerse competitivas y sobrevivir en el mercado.

En consecuencia, existe una necesidad fundamental de ayudar a las organizaciones que están en transición y guiarlas para que mejoren sus capacidades. Los modelos de madurez tienen por objeto ayudar a las organizaciones proporcionando una orientación completa e introduciendo una hoja de

ruta. La noción de madurez se utiliza para definir, evaluar y formar una guía y una base para evaluar el progreso de los negocios, es decir a medida que el grado de madurez de un proceso o de una tecnología aumenta se logra un mejor progreso en diferentes aspectos que contribuyen a la maduración de la organización [16].

Los modelos de madurez digital resultan útiles para conocer el estado actual de la empresa y tomar las acciones necesarias para realizar las respectivas transformaciones digitales [17]. El objetivo de este trabajo es diseñar un MMTD que se acople a las características de las CAC de Colombia proporcionando un medio para evaluar el estado de madurez específicamente la capacidad de TI alineado a la estrategia digital.

2. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1.1 Justificación

Los avances de la tecnología digital están reconfigurando una amplia gama de actividades en la sociedad en general, a las que podemos llamar TD. Las tecnologías digitales se han sumergido en nuestras rutinas diarias, influyendo en nuestra forma de trabajar, en nuestra comunicación y en el comportamiento de los consumidores. Además, las tecnologías digitales satisfacen cada vez más las necesidades individuales personalizadas de los consumidores para conectar el mundo físico con el digital [10]. Asimismo, proporcionan entornos abiertos y flexibles que permiten a las organizaciones romper algunas de las restricciones operativas tradicionales, combinando redes previamente separadas y fomentando la innovación para crear nuevas experiencias de clientes, relaciones y formas organizativas [11].

Cada vez más empresas ven la necesidad de la TD, sin embargo, luchan por impulsar el proceso de transformación [18]. Una empresa digital superará a sus competidores si puede transformar e innovar al mismo tiempo, aprovecha la tecnología más adecuada para su negocio, entiende y les sirve a sus clientes de una manera superior proporcionando un entorno de trabajo altamente motivado y colaborativo en la organización y operando el negocio de una manera eficiente [18]. De este modo para llevar a cabo una transformación exitosa se necesita en ciertos escenarios varios intentos para tener éxito. Menos del 40% de los esfuerzos de transformación son exitosos [18].

En contraste con lo anterior, el sector cooperativo busca que el consumidor reciba los mejores servicios y productos, por eso están encaminados a una supervisión por parte de Confecop que contenga TD [19]. En los últimos años y, especialmente, a raíz de la crisis generada por la pandemia, se ha derivado un gran movimiento en torno a la economía social, solidaria y cooperativa (ESSC), El impulso a redes de ESSC en el mundo es significativo, así como el cada vez mayor interés de los organismos multilaterales en promover esta forma distinta de economía (ONU, OIT, CEPAL, OCDE, FAO, etc) [19]. La pandemia demostró que la digitalización es fundamental para llegar con mejores y más efectivos servicios a los consumidores del sector cooperativo [19]. Es

importante reconocer que el sector cooperativo ha jugado un papel fundamental en la reactivación de la economía colombiana [19]. La ONU En su documento “Las cooperativas en el desarrollo social”, de julio de 2021, señala: “Las cooperativas tienen un papel importante que desempeñar en el contexto del nuevo contrato social, ya que ponen a las personas, más que a los beneficios, en el centro de sus operaciones” [19].

Es importante mencionar que según el Superintendente Lozano Pardo [20] las entidades del sector solidario tienen como primer reto “saber llegar a la meta de lograr un desarrollo digital dentro de sus estructuras de servicio al asociado, porque el mundo ya se digitalizó y lo seguirá haciendo a velocidades inmensas”. Demorar el inicio del proceso es quedarse rezagado y esta es la primera condición para salir del mercado y el segundo reto “optar por una integración tecnológica efectiva y bien orientada”. El que no logra diferenciarse con elementos eficientes e innovadores, también se arriesga a salir del mercado [2].

Es por esto que, para convertirse en una empresa digital, una empresa necesita conocer su negocio y los riesgos de invertir en nuevas tecnologías. La promesa de la nueva tecnología no es solo automatizar los procesos, sino de hecho ofrecer nuevas formas de hacer negocios. La TD no es un proyecto de 'Big-bang', lo que significa que todo tiene que cambiar de un día para otro. Las empresas deben transformarse paso a paso en una empresa digital: No todo se debe mejorar a la vez. Las empresas comienzan estableciendo una comprensión profunda de dónde están hoy. Por lo que la TD es una transición indispensable dentro de las cooperativas de ahorro y crédito, para aprender a llegarle a los asociados de manera directa, cercana y rápida, es importante entender el comportamiento digital del cliente, sus gustos y preferencias. La TD debe hacer cambios estructurales para desarrollar los modelos enfocados en los asociados y su comportamiento dentro de la banca [21]. Esto hace importante implantar un MMTD en las Cooperativas de Ahorro y Crédito de Colombia que permita el análisis de la situación actual y medir el nivel de madurez. Las cooperativas son reconocidas como un actor del desarrollo regional que contribuye a la recuperación y reactivación económica y social de mediano y largo plazo [19]. Es por esto que el Sector Cooperativo debe buscar una estrategia digital basándose en el norte digital elegido por la organización y un mapa de ruta de TD priorizando iniciativas de corto, mediano y largo plazo [19].

2.1.2 Pregunta de investigación.

¿Cuáles son los elementos que debe tener un modelo de madurez de transformación digital (MMTD) en la capacidad de tecnología de información (TI) alineado a la estrategia digital que acompaña el proceso de transformación digital (TD) en una Cooperativas de ahorro y crédito (CAC)?.

2.1.3 Hipótesis.

Con los elementos definidos en el modelo de madurez de transformación digital (MMTD) en la capacidad de tecnología de información (TI) alineado a la estrategia digital en las cooperativas de ahorro y crédito (CAC) de Colombia se puede medir el nivel de madurez.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivo general.

Proponer un modelo de madurez de transformación digital (MMTD) para la capacidad de tecnología de información (TI) alineada con la estrategia digital de las cooperativas de ahorro y crédito (CAC) de Colombia.

2.2.2 Objetivos específicos.

Para responder la pregunta de investigación y validar la hipótesis se plantean los siguientes objetivos específicos (OE) identificados con un código para su posterior referencia:

OE1. Definir los elementos de los modelos de madurez que deberían adaptarse para implementar modelo de madurez de transformación digital (MMTD) de la capacidad de tecnología de información (TI) alineada con la estrategia digital de las cooperativas de ahorro y crédito (CAC) de Colombia.

OE2. Identificar los requerimientos que tienen las cooperativas de ahorro y crédito (CAC) de Colombia para implementar modelo de madurez de transformación digital (MMTD) para capacidad de tecnología de información (TI) alineada con la estrategia digital.

OE3. Diseñar el modelo de madurez de transformación digital (MMTD) a partir de los requerimientos y elementos identificados para la mejora de la alineación estratégica y evaluación del nivel de madurez de la capacidad de Tecnología de información (TI) de las cooperativas de ahorro y crédito (CAC) de Colombia.

OE4. Evaluar el Modelo de madurez de transformación digital (MMTD) en una Cooperativa de Ahorro y Crédito de Colombia.

2.3 ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.

2.3.1 Alcances

- Para cumplir con el objetivo general, el alcance de la investigación estará dado con la creación de una propuesta de un MMTD de referencia para las cooperativas de ahorro y crédito en Colombia.
- Realizar un estado del arte sobre los modelos de madurez digital.
- Realizar una publicación científica y participar en un evento internacional.
- Evaluar el modelo propuesto en un ambiente de cooperativa de ahorro y crédito real.

2.3.2 Limitaciones

La presente investigación tiene como limitaciones lo siguiente:

- La escasa información sobre los MM encontrada en los artículos científicos que sirven como apoyo a la investigación.
- Los tipos de cooperativas objeto de estudio, son las que se clasifiquen dentro de las cooperativas especializadas de ahorro y crédito.
- La disponibilidad del estudiante para realizar este tipo de trabajo de investigación, ya que por su dedicación laboral estos tiempos son limitados.
- La respuesta de los expertos. No se tiene la información de las muestras a tiempo.
- La emergencia sanitaria global como lo es la pandemia por coronavirus es un escenario complejo el cual llevo a la suspensión de actividades presenciales en el campus universitario.

PARTE II
FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3. MARCO TEÓRICO

Las empresas a menudo se esfuerzan por comprender el impacto y los beneficios potenciales de la digitalización. En la práctica, existen muchos obstáculos para la TD. Por lo que el proyecto de TD implica la implementación de capacidades digitales para apoyar las transformaciones del modelo de negocio que afectan a organizaciones enteras, especialmente procesos operativos, recursos, usuarios internos y externos. Se trata de un cambio importante en los hábitos y formas de trabajo, que se basa en la colaboración y las interacciones intensivas [9].

El impacto real de la tecnología difiere entre empresas y entre industrias, aunque el proceso general de planificación y transformación sigue patrones similares. El éxito de la TD no depende únicamente de la introducción de una nueva tecnología o de crear una nueva área de TD dentro de la organización que funcione como un silo. Lo importante es que estas herramientas fortalezcan los procesos de innovación, generen un valor económico tangible para la organización, respondan a las necesidades de las empresas y estén alineadas con los planes estratégicos [8]. Las empresas necesitan investigar y analizar cuidadosamente el posible uso, el beneficio y los riesgos de las nuevas tendencias tecnológicas. La TD incluye a las personas, la cultura, la estrategia y los procesos [18]. Es por esto que las empresas deben alinear el componente digital con la estrategia organizacional de manera transversal [8].

Para tener un viaje exitoso a la TD se debe definir una estrategia digital. A medida que los líderes de las grandes empresas reconocen las oportunidades creadas por las nuevas tecnologías digitales para integrar sus capacidades empresariales existentes con las nuevas capacidades que hacen posibles las tecnologías, están definiendo las estrategias digitales de sus empresas. Una estrategia digital guía los esfuerzos de los líderes para crear nuevas propuestas de valor combinando las capacidades existentes de sus empresas con las capacidades que ofrecen las tecnologías digitales [22].

Al respecto, IM Moloney define una estrategia digital como, una estrategia de negocios, inspirada en las capacidades de tecnologías poderosas y de fácil acceso, con la intención de ofrecer

capacidades de negocio únicas e integradas de manera que respondan a las condiciones de mercado en constante cambio [22].

A continuación, se definen algunos conceptos que guiarán la investigación y el enfoque de la misma:

3.1 TRANSFORMACIÓN DIGITAL (TD)

La TD son los cambios en las formas de trabajo, roles y oferta de negocios causados por la adopción de tecnologías digitales en una organización, o en el entorno de operación de la organización. Esto se refiere a cambios en varios niveles, incluyendo los siguientes [9]:

- **Nivel de proceso:** adopción de nuevas herramientas digitales y racionalización de los procesos mediante la reducción de los pasos manuales.
- **Nivel de organización:** ofrecer nuevos servicios, descartar las prácticas obsoletas y ofrecer los servicios existentes de nuevas maneras.;
- **Nivel de dominio empresarial:** cambio de roles y cadenas de valor en los ecosistemas.;
- **Nivel de la sociedad:** cambiar las estructuras de la sociedad (por ejemplo: el tipo de trabajo, los medios para influir en la toma de decisiones, entre otras).

3.2 FUNDAMENTOS DE LOS MODELOS DE MADUREZ

Las organizaciones a nivel mundial enfrentan desafíos tecnológicos [23] donde los modelos de madurez digital están emergiendo como un marco integrado que permite a las organizaciones evolucionar progresivamente en el desarrollo de las capacidades claves para ser exitosas en la nueva era digital. Los modelos de madurez implican un proceso de progreso a lo largo de una línea continua, la madurez digital requiere un proceso de mejora incremental [8].

Las organizaciones enfrentan presiones para obtener y retener una ventaja competitiva, es por esto por lo que la identificación de formas de reducir costos, mejorar la calidad en servicios, reducir los tiempos, etc., se vuelve cada vez más importante. Los modelos de madurez pueden ayudar en estos

esfuerzos ya que les ofrecen a las organizaciones un tipo de herramienta simple y efectiva para medir la calidad de sus procesos [24].

Al respecto *Mettler & Rohner* [22] han argumentado que el propósito de los modelos de madurez es encontrar la diferencia entre el estado actual de una organización y su estado ideal, los modelos de madurez son usados como herramientas de apoyo para definir los próximos pasos y prioridades en la TD [5], son un instrumento de evaluación comparativa que identifica las deficiencias en un área que pueda afectar negativamente la eficacia general de los esfuerzos de transformación [25]. Los modelos de madurez se han diseñado para evaluar la madurez de un dominio seleccionado en base a un conjunto de criterios, aunque también se pueden utilizar para identificar las fortalezas y las debilidades de las organizaciones [26].

El beneficio de utilizar modelos de madurez radica no sólo en la capacidad de medir y evaluar capacidades en un momento determinado lo que proporciona una mejor comprensión de las capacidades existentes sino que también, permite realizar evaluaciones comparativas, permite administrar con mayor eficiencia los recursos para mejorar las capacidades, permite disponer de guías con medidas, lo que se traduce en oportunidades para mejorar [27]. Los modelos de madurez representan una herramienta importante para evaluar la calidad y efectividad de los procesos. Pueden ser utilizados para identificar las fortalezas y debilidades organizacionales, o como herramientas para comparar información [26].

3.2.1 Modelos de referencia

El concepto de madurez tiene su origen en la gestión de calidad. Los primeros trabajos en el tema se remontan a la década de 1930 aunque no tienen la misma base común que los modelos de madurez actuales. Los modelos de madurez empezaron a ser desarrollados en la industria del software. En 1986 los investigadores del *Software Engineering Institute* estuvieron concentrados en la evolución hacia una cultura de la excelencia en la ingeniería y gestión de tal industria, y comenzaron a estudiar diferentes perspectivas para valorar la madurez de los procesos de desarrollo del software en varias empresas. Como resultado, desarrollaron el *Capability Maturity Model*

(CMM) para mejorar el proceso de desarrollo de software, al tiempo que ganaban control y mantenimiento de los procesos [28]. El concepto de etapas o niveles de maduración que se complementan fue presentado por Crosby en 1979, quien trabajó una grilla de madurez para la gestión de la calidad en su libro “*Quality is free*” (Crosby, 1980) en la que describió cinco etapas evolutivas en la adopción de prácticas de calidad: incertidumbre, despertamiento, ilustración, sabiduría, certeza y seis categorías de medición [4]. Ese mismo año, Nolan publicó un artículo sobre la maduración del procesamiento de datos definiendo seis etapas de crecimiento que deben atravesarse para alcanzar la madurez [29]. Desde entonces, la cantidad de publicaciones en temas relacionados con la madurez ha ido aumentando [24].

Paulk [30] argumentó que el CMM y las normas ISO compartían algunos intereses en común con la calidad y los procesos de gestión, con la diferencia de que algunas áreas de los CMM no eran cubiertas por la ISO 9001 [30]. Desde entonces, los investigadores ganaron interés en los modelos de madurez orientados principalmente al desarrollo y la ingeniería de software [30]. Por ejemplo, *Filbeck et al.* (2013), investigaron los efectos diferenciales de completar exitosamente el modelo de madurez de capacidad (CMM) en 348 empresas en la industria de tecnologías de información y comunicación (TIC), encontrando que aquellas que lograron niveles de madurez más altos al invertir en este modelo fueron más propensas a obtener mejores beneficios a corto y largo plazo sobre la inversión. No obstante, debido a su aplicabilidad en otro tipo de empresas, los modelos de madurez han recibido una creciente atención académica en otras áreas para mejorar la gestión organizacional y los resultados [31].

En el caso de modelos de madurez bien conocidos y generalizados el campo está dominado por el Capability Maturity Model Integration (CMMI) [27]. CMMI es el único modelo de madurez estándar realmente observado dentro de la comunidad académica [32].

Es importante resaltar modelos de gobierno que han tenido relevancia a nivel de uso, tanto en entornos académicos como organizativos. Marcos de trabajo y buenas prácticas de gestión de las TI y desarrollo de proyectos [33]. Los marcos Itil, COBIT y Togaf. La implantación de estos marcos se ha convertido en los últimos años en una necesidad para aquellas empresas que deseen gestionar las TI adecuadamente y lograr ventajas competitivas del negocio.

Teniendo en cuenta los enfoques de los modelos, existen modelos escalonados estructurados por niveles de madurez como CMMI y modelos continuos o cíclicos que son estructurados por dominio de habilidades o fases, como ITIL, TOGAF, y COBIT. Cabe señalar que el CMMI propone ambos enfoques [34].

A continuación, una breve descripción de cada uno de ellos:

- ITIL: es un estándar de buenas prácticas y flexible cuyo objetivo es la gestión eficiente de la infraestructura de TI, con el fin de garantizar los niveles de servicio acordados por la organización TI y sus clientes [33]. Publicado por Axelos. Su propósito es proporcionar un modelo operativo digital de extremo a extremo en la organización para la entrega y operación de productos y servicios habilitados por TI y permite que los equipos de TI continúen desempeñando un papel importante en la estrategia comercial del negocio [35].
- COBIT: un marco para el desarrollo, la implementación, la supervisión y la mejora de las prácticas de gobierno y administración de los sistemas de información. El marco COBIT está publicado por el IT Governance Institute e ISACA [36]. Su propósito es proporcionar un lenguaje común para que los líderes empresariales discutan juntos sus metas, objetivos y resultados dirigido a toda la empresa [37]
- TOGAF: el Marco de Arquitectura del Grupo Abierto es un conjunto de conceptos y un estándar de la industria que cubre el campo de las arquitecturas informáticas empresariales [17].

3.2.2 Categorías de los Modelos de Madurez (MM)

El propósito de los MM es describir niveles de madurez. Los MM informan el estado actual y el estado deseado de madurez, e incluyen las recomendaciones de mejoras correspondientes, con la intención de diagnosticar y eliminar las deficiencias de capacidad [38].

Los MM se pueden categorizar en tres tipos [38]:

- **Descriptivo:** un modelo de madurez es considerado descriptivo cuando se utiliza para realizar evaluaciones del estado de situación de una organización en función de un conjunto de capacidades, donde las capacidades actuales de la entidad bajo investigación se evalúan con respecto a un conjunto criterios dados. Los modelos descriptivos se pueden utilizar como herramientas de diagnóstico y los niveles de madurez asignados pueden luego informarse a las partes interesadas internas y externas [39] .
- **Prescriptivo:** un modelo de madurez tiene un propósito prescriptivo si indica cómo identificar niveles de madurez deseables y proporciona sugerencias sobre medidas de mejora. Los modelos prescriptivos sugieren cursos de acción específicos y detallados [38]. Los modelos de madurez prescriptivos superan a los modelos descriptivos ya que son útiles no sólo para evaluar la situación actual sino también para desarrollar mapas de ruta para implementar mejoras [39].
- **Comparativo:** un modelo de madurez sirve para un propósito comparativo si permite la comparación interna (unidades de negocio dentro de una misma organización) o externa (organizaciones similares). Este tipo de modelos requiere, por lo general, que se disponga de suficientes datos históricos provenientes de un gran número de evaluaciones para realizar las comparaciones [31] además de servir para determinar el nivel de madurez presenta acciones a implementar para avanzar y mejorar el nivel de madurez de la capacidad.

3.2.3 Componentes de los MM

Los componentes de los modelos de madurez (MM) [40] en el enfoque de la TD corresponden a los diferentes ámbitos presentes en el desarrollo del negocio de una organización. Se considera que cada componente involucra un conjunto de procesos que deben llevarse a cabo en las empresas. El MM prioriza aquellos componentes y procesos que se han identificado como más estimulantes para la TD de una organización.

Se identifica los siguientes ámbitos de acción en una organización [41]:

- **Procesos internos de negocio:** conjunto de tareas llevadas a cabo de manera articulada y estructurada con el fin de generar un producto o servicio, conocido como entregable [42].

Dentro de los procesos de negocio de las empresas, el MM en TD prioriza el área financiera, el área de recursos humanos y la planeación estratégica con la toma de decisiones. Clientes y mercado: es la relación de la empresa con los clientes y su entorno externo. Dentro del ámbito de mercado y clientes de las empresas, el MMTD prioriza el marketing y las ventas [42] .

- **Digitalización del modelo de negocio (canal virtual):** se trata del cambio de paradigma en la forma de monetizar una idea de negocio. Busca que el empresario considere el canal virtual como la evolución en la forma de vender [42].

Dentro del ámbito de modelo de negocio digital, el MM prioriza la monetización virtual, es el cambio en la forma de hacer dinero. Consiste en modificar los procesos para que la operación y administración de la empresa se alineen a los componentes de operación y ventas gestionados a través de mecanismos virtuales [40].

Desafíos: falta de articulación de procesos de logística y operación con las ventas en línea, desconocimiento de herramientas y el valor del costo de transacciones virtuales [42].

- **Productos y servicios:** es el proceso mediante el cual se generan los productos y/o servicios de una empresa.

Dentro del ámbito de productos y servicios de las empresas, el MM en transformación digital prioriza: planeación dinámica de necesidades, necesidades de compra y generación de solicitudes, planeación de la producción y generación de órdenes, simulación de la producción, seguimiento y control de la producción, calidad [41].

- **Resultados:** Los modelos de madurez identifican el nivel de digitalización de los procesos, las capacidades instaladas, las debilidades de las empresas, las buenas prácticas y la creación de procesos de mejora continua [40].

La estructura de los modelos de madurez está compuesta, mínimamente, por las dimensiones o capacidades a ser medidas (sobre las cuales se realizará la evaluación de la madurez) y por una

medida que permita determinar su estado (los niveles de madurez) [24]. Estos componentes, sus características y cómo deben ser definidos se presentan a continuación [43].

3.2.4 Aspectos generales de los MM

- **Número y enfoque de las capacidades o dimensiones**

Los MM tienen que definir los criterios para la medición como condiciones, procesos u objetivos de aplicación. Los MM que se refieren a un solo criterio se denominan unidimensionales. En la actualidad, sin embargo, la mayoría de los modelos son multidimensionales ya que incluyen en su análisis los procesos afectados, las unidades organizativas, los dominios de los problemas., etc [44].

La característica fundamental de los MM digital es su número y variedad de dimensiones o capacidades, que representan áreas de competencia que constituyen la base para la evaluación y determinación del nivel de madurez de un análisis específico. El número y el enfoque de las dimensiones pueden diferir dado el modelo [7].

- **Capacidad o dimensión de TI**

Cada MM proporciona una definición de las diferentes etapas digitales y una indicación de las dimensiones consideradas

Capacidad o dimensión de TI

Cada MM proporciona una definición de las diferentes etapas digitales y una indicación de las dimensiones consideradas [45]. Es por esto que desde el punto de vista del contenido, las dimensiones típicas abarcan los aspectos (estratégicos) de la gestión de la transformación, la actividad principal que comprende la oferta de productos y servicios digitales, la digitalización de los procesos y operaciones internas, la interacción con el cliente digital, así como el uso y el desarrollo de tecnología de la información. Es por esto que desde el punto de vista del contenido, las dimensiones típicas abarcan los aspectos (estratégicos) de la gestión de la

transformación, la actividad principal que comprende la oferta de productos y servicios digitales, la digitalización de los procesos y operaciones internos, la interacción con el cliente digital, así como el uso y el desarrollo de tecnología de la información [7]. Para cada una de las dimensiones de análisis se obtiene un resultado numérico el cual da como resultado un nivel de madurez de la empresa [14].

- **Potencial de adaptación**

La mayoría de los modelos existentes utilizan un enfoque normalizado para evaluar la madurez digital. Por lo tanto, casi todos los modelos tienen en cuenta las posibilidades actuales y previsibles al evaluar la madurez digital de una organización, tanto en lo que respecta a los cambios ya logrados como a los desafíos previstos [7].

3.2.5 Recolección y análisis de datos

- **Evaluación y recopilación de datos**

La mayoría de los modelos investigados no ofrecen la oportunidad de una autoevaluación, ya que no se describen con todo detalle o no se dispone públicamente de los instrumentos necesarios [7]. Sin embargo, hay algunos modelos que permiten una autoevaluación manual o asistida por medio de directrices generales o un cuestionario en línea. Estos modelos desglosan sus principales dimensiones mediante el uso de áreas de madurez, preguntas o indicadores específicos, que deben ser evaluados por los representantes de la empresa [7].

- **Determinación del nivel de madurez digital**

Existe una gran variedad de enfoques cualitativos y cuantitativos para determinar la madurez digital. Los modelos cualitativos por ejemplo pueden basarse en entrevistas de gestión semiestructurada y realizar su evaluación sobre una base interpretativa. Los modelos cuantitativos utilizan principalmente cuestionarios estructurados muy sencillos, o muy complejos, por ejemplo, combinando varios procedimientos matemático-

estadísticos de cálculo de puntuación. Algunos modelos se basan también en una ponderación (dinámica) de las dimensiones y los indicadores [7].

3.2.6 Presentación de los datos

- **Evaluación de la madurez digital**

De acuerdo con la definición de madurez se necesita una medida para determinar el estado del objeto a analizar. Por este motivo, los modelos de madurez definen un conjunto de niveles (o etapas) que describen el desarrollo del objeto examinado de manera simplificada. Estos niveles deben ser secuenciales y deben representar una progresión jerárquica, y deben estar estrechamente relacionados con las estructuras y actividades organizativas [46]. En este sentido, los niveles de madurez indican las capacidades actuales (o deseables) de una organización [38]. La mayoría de los modelos realizan una evaluación basada en cuatro o cinco niveles de madures evolutiva [7]. Mientras que algunos modelos utilizan niveles de estado que describen la penetración digital interna, otros modelos utilizan ciertos arquetipos o grupos de empresas que describen características comunes de éstas. Se puede adoptar diferentes perspectivas: considerando la empresa en su conjunto o sólo observando áreas específicas de la misma. La evaluación puede tener lugar a nivel de una sola empresa seleccionada o en comparación entre empresas del mismo u otros sectores [7].

- **Visualización de los resultados**

Para representar sus resultados, los modelos cuantitativos utilizan puntuaciones numéricas calculadas que se expresan como cifras absolutas o porcentajes. La mayoría de los modelos cualitativos y también algunos de los cuantitativos ofrecen una ilustración gráfica de sus resultados, por ejemplo, mediante una matriz o un diagrama de araña [7].

- **Evaluación comparativa y análisis de las diferencias**

Sólo unos pocos modelos ofrecen la posibilidad de comparar sus resultados con los de otras empresas. La importancia global de la evaluación comparativa

también depende de la disponible de datos de empresas del mismo sector que representen a los competidores directos. Además, debido al diseño de esos modelos, que se basan en las mejores prácticas, se puede realizar un análisis de las deficiencias hasta cierto punto para identificar las áreas de mejora. Sin embargo, casi ningún modelo ofrece asesoramiento en la creación de capacidades de TD para abordar las carencias identificadas.

3.3 SECTOR COOPERATIVO COLOMBIANO

3.3.1 Reseña del Cooperativismo mundial [47]

En el siglo XVII aparecen dos precursores del cooperativismo, Plockboy y Bellers, cuyas ideas habrían de tener innegable repercusión en el desarrollo cooperativista posterior. La historia del sistema ha reservado el nombre de los realizadores para aquellos cuyas obras, basadas en su mayoría por el pensamiento de los precursores, han logrado permanencia y expansión con una continuidad que ha llegado hasta nuestros días [48].

Los pioneros de Rochdale eran grupo de trabajadores de las fábricas del distrito de Lancashire, Inglaterra, quienes habían quedado sin empleo después de una huelga que adelantaron en 1843 para exigir mejores salarios. A partir de ello organizaron un grupo con el fin de desarrollar un almacén cooperativo de consumo. Esta experiencia es reconocida como el inicio del cooperativismo moderno, porque se considera que ha sido la primera que tuvo éxito y permanencia en el tiempo. Su ejemplo práctico y sus principios de funcionamiento fueron retomados en Alemania por Frierderich Raiffeisen quien impulsó la creación de cooperativas de ahorro y crédito para los productores del sector agropecuario. Igualmente fue aplicado por Herman Schulte – Dellitzsch, quien impulsó las cooperativas de ahorro y crédito de los artesanos [48].

Fue así como el cooperativismo empezó a irradiar su acción por todos los países del mundo y ha sido adoptado como un método de organización socioeconómica por grupos que siguen los principios de la cooperación adaptados a su propia realidad [48].

3.3.2 ¿Qué es una cooperativa?

Es una asociación autónoma de personas que se han unido voluntariamente para hacer frente a sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes por medio de una empresa de propiedad conjunta y democráticamente controlada. [49], [50].

3.3.3 Clasificación de las cooperativas

Teniendo en cuenta el objeto para el cual se constituyen las cooperativas y el desarrollo de sus actividades [49], según la Ley 79 de 1988 éstas se clasifican:

- **Especializadas:**

Son cooperativas especializadas [49] las que se organizan para atender una necesidad específica, correspondiente a una sola rama de actividad económica, social o cultural. Dentro de estas cooperativas se encuentran las CAC, cuyo fin es únicamente captar ahorro de sus asociados para luego colocarlos a través de créditos.

- **Cooperativas de ahorro y crédito (CAC):**

Son CAC [51] los organismos cooperativos especializados cuya función principal consiste en adelantar actividad financiera exclusivamente con sus asociados. Su naturaleza jurídica se rige por las disposiciones de la Ley 79 de 1988 [52] y se encuentran sometidas al control, inspección y vigilancia de la superintendencia de la economía solidaria y requieren de su autorización previa para ejercer dicha actividad. **Art. 41 – Ley 454 de 1998.**

Estas cooperativas podrán ofrecer servicios diferentes a los establecidos en su objeto social, mediante la suscripción de convenios con otras entidades cooperativas [53]. Según el boletín financiero de la Supersolidaria el Consejo Mundial de CAC, existen 60.500 Cooperativa repartidas en 109 países distribuidas en 6 continentes, los cuales asocian alrededor de 223 millones de personas, representando un porcentaje de penetración de 9,38% (mercado) en el mundo [49].

- **Integrales**

Son cooperativas integrales [49] aquellas que en desarrollo de su objeto social, realizan dos o

más actividades conexas y complementarias entre sí., de producción, distribución, consumo y prestación de servicios [50].

- **Multiactivas**

Son cooperativas multiactivas [49] las que se organizan para atender varias necesidades mediante concurrencia de servicios en una sola entidad jurídica. Los servicios deberán ser organizados en secciones independientes, de acuerdo con las características de cada tipo especializado de cooperativa.

3.3.4 Entidades del sector solidario colombiano

A continuación, se describen entidades que componen el sector solidario [49].

- **Dansocial**

El departamento administrativo nacional de la economía solidaria es el encargado de dirigir y coordinar la política estatal para la promoción, planeación, protección, fortalecimiento y desarrollo empresarial de las entidades de la economía solidaria [54].

- **Supersolidaria**

La superintendencia de la economía solidaria es la entidad del estado encargada de la supervisión de las entidades de la economía solidaria [54] .

- **Fogacoop**

El fondo de garantías de la economía solidaria, es la entidad que cubre el riesgo de los diferentes actores que conforman las entidades solidarias financieras y con actividad de ahorro y crédito [54].

- **Confecoop**

La confederación de cooperativas de Colombia es una entidad cooperativa de tercer grado, y actúa como un organismo gremial que aboga por los intereses del sector a nivel nacional e internacional [54].

- **Analfe**

La asociación de fondos de empleados es una entidad que representa los intereses de este tipo de empresas solidarias [54].

3.3.5 Marco legal entidades del sector solidario colombiano

La constitución política de Colombia consagró como derecho fundamental de los ciudadanos, al ejercicio de la libre asociación [55]. Así mismo, el derecho de los trabajadores y empleadores a constituir asociaciones sin la directa intervención del estado [56].

A continuación, se describe la normatividad del sector solidario en Colombia [49].

- La Ley 454 de 1998, determina el marco conceptual que regula la economía solidaria en Colombia.
- Circular No. 013 básica contable y financiera, compila e incorpora en un solo cuerpo normativo, las resoluciones, circulares y resoluciones expedidas por la supersolidaria.

PARTE III
EXPLORACIÓN

4. REVISIÓN DE LITERATURA

OE1. Definir los elementos de los modelos de madurez que deberían adaptarse para implementar MMTD de la capacidad de TI alineada con la estrategia digital de las CAC de Colombia.

Para dar respuesta al OE1 de esta investigación se realizó una revisión sistemática de la literatura (RSL) siguiendo la metodología propuesta por Jorge Iván Pérez-Rave [57].

4.1. METODOLOGÍA RSL

Para el desarrollo de la metodología, se utiliza la técnica de revisión sistemática de literatura (RSL), siguiendo la propuesta realizada por el autor Jorge Iván Pérez-Rave en su publicación revisión sistemática de literatura en ingeniería [58][59] y mejorada posteriormente en su segunda edición revisión sistemática de literatura en ingeniería ampliada y actualizada [60].

4.2 La metodología planteada por el autor sigue los siguientes pasos:

4.2.1 Elegir el tema

Tema: definir los elementos de los modelos de madurez que deberán adaptarse para implementar MMTD de la capacidad de TI alineada con la estrategia digital de las CAC de Colombia.

La aplicación de las tecnologías en los procesos empresariales es sólo una pequeña parte de la TD de una empresa. Además, las tecnologías digitales necesitan crear valor adicional para los clientes, la propia empresa y otros interesados esenciales [61]. Para que la TD tenga éxito, las empresas tienen que centrarse en dos actividades complementarias: remodelar las propuestas de valor para el cliente y transformar sus operaciones utilizando las tecnologías digitales para una mayor interacción y colaboración con el cliente [61].

En general, el término "madurez" se refiere a un "estado de ser completo, perfecto o listo" e implica cierto progreso en el desarrollo de un sistema. En consecuencia, los sistemas en maduración (por

ejemplo, biológicos, organizativos o tecnológicos) aumentan su capacidad a lo largo del tiempo en lo que respecta al logro de algún estado futuro deseable [62]. Los modelos de madurez se utilizan comúnmente como instrumento para conceptualizar y medir la madurez de una organización o un proceso en relación con algún estado objetivo específico [62]. Es por esto que un modelo de madurez digital puede ayudar a la gestión en el desarrollo de una clara hoja de ruta para sus actividades de transformación con el fin de mejorar el nivel de madurez digital [63].

Aunque la literatura muestra varios modelos de madurez para grandes empresas, no presenta una perspectiva para el sector de las pequeñas y medianas empresas (pymes). Por tal motivo se hace necesario modificar las dimensiones organizativas y los niveles de madurez de las grandes empresas para que reflejen los diferentes requisitos de las pymes. Hasta ahora no existen "métodos de autoevaluación" para las pymes, que apoyen su TD. Por lo tanto, las pymes se ven a menudo obligadas a contratar expertos externos [64].

4.2.2 Definir las preguntas que van a motivar las búsquedas de la literatura científica en las distintas bases de datos científicas:

Preguntas

- P1. ¿Qué modelos de madurez de transformación digital (MMTD) existen en la literatura y cuál es su objetivo?
- P2. ¿Qué componentes o elementos tienen los MMTD?
- P3. ¿En qué sector de la industria se aplica un MMTD?
- P4. ¿Cuáles MMTD desarrollan la capacidad o dimensión de TI y cómo describen esta capacidad?
- P5. ¿Cuáles MMTD incluyen estrategia digital?
- P6. ¿Qué MMTD son de la industria?

4.2.3 Una vez definidas las preguntas, procedemos a definir la ecuación de búsqueda y definir de manera correcta los términos de búsqueda:

Para realizar la búsqueda de los artículos se utilizaron las bases de datos *Scopus*, *Science Direct*, *Google scholar* usando la siguiente combinación de términos.

Cadena A: (TITLE ("Digital maturity model") OR TITLE ("digital transformation model"))

Cadena B: (TITLE ("digital maturity") AND TITLE ("model"))

Cadena C: (TITLE ("Digital Transformation") + OR TITLE ("Digital Maturity ")

Cadena D: (TITLE ("digital maturity model") OR TITLE ("digital transformation model") OR SRCTITLE ("digital model") OR SRCTITLE ("maturity model") OR SRCTITLE ("transformation model"))

Cadena E: (TITLE-ABS-KEY ("Digital Maturity")) AND TITLE-ABS-KEY (Colombia) OR TITLE-ABS-KEY ("Maturity MODEL"))

Cadena F: (TITLE-ABS-KEY ("Digital Maturity") AND TITLE-ABS-KEY ("Maturity MODEL") AND TITLE-ABS-KEY Colombia) AND TITLE-ABS-KEY ("savings and credit cooperatives"))

Cadena G: (TITLE-ABS-KEY ("Digital Maturity") OR TITLE-ABS-KEY ("Maturity MODEL") AND TITLE-ABS-KEY (Colombia) AND TITLE-ABS-KEY ("financial sector"))

Cadena F: (TITLE-ABS-KEY(ITIL)_AND_TITLE-ABS-KEY(Cobit)_AND_TITLE-ABS-KEY(Togaf)_AND_TITLE-ABS-KEY(CMMI))

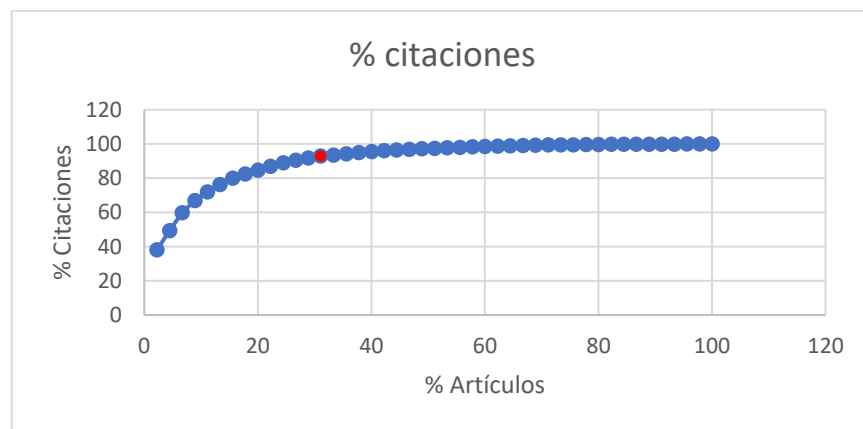
La búsqueda se realizó entre junio de 2018 y diciembre de 2021 y se obtuvo un total de 134 publicaciones. Los resultados fueron analizados por título y resumen para corroborar que estuvieran relacionados con el tema de estudio. A partir de estos resultados se hizo un análisis sobre la vigencia del tema, según el número de publicaciones por año.

Posteriormente, se aplicaron filtros para restringir los resultados a los últimos seis años (2014 - 2020) y para excluir algunos documentos que no coinciden con los objetivos de la búsqueda, ejemplo; patentes, actas de conferencia, otros. Luego de aplicar estos filtros, se obtuvo un resultado de 45 publicaciones. Para mejorar los resultados de la búsqueda se realiza un Pareto.

4.2.4 Diagrama de Pareto

Para mejorar la selección de los artículos se utiliza el diagrama de Pareto sugerido por el autor Perez-Rave [60]. A partir de los resultados obtenidos en la búsqueda se construyó el diagrama de Pareto mostrado en la Figura 1. La totalidad de artículos encontrados en la búsqueda fue de 45. Del diagrama, se concluye que el 28.89 % de éstos (los 15 más citados) constituyen lo “poco vital” al sumar entre ellos el 91.88 % del total de citas.

Figura 1. Diagrama de Pareto para selección de artículos encontrados.



Fuente: Fuente: Elaboración propia. Basado en Perez-Rave [60]

Los artículos seleccionados fueron buscados en bases de datos alternativas (realizando la búsqueda por el título de la publicación), para verificar la disponibilidad del documento completo. Aquellos a los que no se pudo tener acceso, fueron descartados. De este modo se lograron 17 artículos completos. La selección final se hizo a partir de una revisión de los títulos y los resúmenes, seleccionando los que parecían más relacionados con el tema de estudio. En total se seleccionaron 10 artículos. Ver Tabla 1.

Tabla 1. MMTD. Artículos seleccionados

ID	TITULO	AUTORES	CITACIONES
1	A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises [62].	Schumacher, A Erol, S Sihn, W	310
2	Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice [9].	Parviainen, P Tihinen, M Kääriäinen, J Teppola, S	77
3	SIMMI 4.0 – A maturity model for classifying the enterprise-wide IT and software landscape focusing on industry 4.0 [65].	Leyh, C Bley, K Schaffer, T Forstenhausler, S	42
4	An overview of a smart manufacturing system readiness assessment [66].	Jung, K Kulvatunyou, B Choi, S Brundage, M P	29
5	Contextualizing the outcome of a maturity assessment for industry 4.0 [45].	Colli, M Madsen, O Berger, U Møller, C Wæhrens, B V Bockholt, M	19
6	Raising your digital quotient [67].	Catlin, T Scanlan, J Willmott, P	14
7	Development of a digitalization maturity model for the manufacturing sector [14].	Canetta, L Barín, A Montini, E	16
8	Towards a smart manufacturing maturity model for SMEs (SM3E) [64].	Mittal, S RomeroMittal, S., Mittal, S., RomeroMittal, S., Romero, D., & Wuest, T. (2018). Towards a smart manufacturing maturity model for SMEs (SM3E). In M. I., P. J., L. G.M., von C. G., & K. D. (Eds.), IFIP WG 5.7 International Conference on Advances in Producti, D Wuest, T	15
9	A digital maturity model for telecommunications service providers [25].	Valdez-de-leon, Omar Christensen, Clayton Valdez-de-leon, Omar	12
10	Digital enterprise transformation: a business-driven approach to leveraging innovative IT [68].	Uhl, A Born, M Koschmider, A Janasz, T	3

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se realizó una lectura completa de cada uno de los artículos seleccionados y se realizó una ficha técnica por cada uno, posteriormente se realizó un análisis de las características comunes

y diferentes que estos presentan y a partir de dicho análisis se procedió a dar respuesta a las preguntas realizadas al inicio de la RSL.

4.2.5 Hallazgos

P1: MMTD y su objetivo

De los artículos revisados y caracterizados en esta revisión sistemática, se identificaron 9 estudios que describen MMTD a través de los cuales se les dio respuesta a las preguntas de investigación. Los estudios fueron publicados en los últimos cinco años.

La evaluación y recopilación de datos en la mayoría de los MMTD investigados no ofrecen la oportunidad de una autoevaluación, ya que no se describen con todo detalle o no se dispone públicamente de los instrumentos necesarios [7]. Se evidencia que los MMTD analizados son de tipo descriptivo con un uso orientado al diagnóstico.

Una vez analizados los trabajos seleccionados se encontró que los MMTD y sus objetivos son los siguientes como aparece en la tabla 2.

Tabla 2. MMTD

ID	MMTD	OBJETIVO
1	A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises [62].	Desarrollo de una herramienta para evaluar la madurez de la Industria 4.0 de las empresas manufactureras.
2	Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice [9]	Apoyar a las empresas a manejar sistemáticamente los cambios asociados a la digitalización. Analizar el estado actual de la empresa y define e implementa una hoja de ruta para alcanzar los objetivos en la empresa
3	SIMMI 4.0 – A maturity model for classifying the enterprise-wide IT and software landscape focusing on industry 4.0 [65].	Determina la madurez general en el campo de la industria 4.0.
4	An overview of a smart manufacturing system readiness assessment [66].	Propone un método para evaluar una fábrica en cuanto a su preparación para aplicar tecnologías para crear sistemas de fabricación.
5	Contextualizing the outcome of a maturity assessment for industry 4.0 [45].	Utilizado para evaluar el nivel de digitalización de una organización.

ID	MMTD	OBJETIVO
6	Raising your digital quotient [67].	Propone una métrica simple para medir la madurez digital de una empresa
7	Development of a digitalization maturity model for the manufacturing sector [14].	Establecer un instrumento de evaluación destinado a proporcionar un análisis descriptivo de la madurez de las empresas con respecto a I4.0, y permitir una comparación con otras empresas de diferentes sectores y estrategias de producción.
8	Towards a smart manufacturing maturity model for SMEs (SM3E) [64].	Apoya a las PYMES durante el desafiante viaje de transformación digital y el cambio de paradigma Industria Inteligente 4.0.
9	A digital maturity model for telecommunications service providers [25].	Proporcionar una visión estructurada de la posición actual y de la posición objetivo. Es un instrumento de evaluación comparativa.
10	Digital enterprise transformation: A business-driven approach to leveraging innovative IT	Permite a las empresas evaluar y mejorar su madurez de excelencia en TI para la TD teniendo en cuenta la alineación de la estrategia de la empresa con la tecnología de la información. El objetivo general es permitir una ventaja competitiva y al mismo tiempo reducir los costos y riesgos operativos

Fuente: Elaboración propia

Una vez analizados los distintos objetivos expuestos en los MMTD se identifica que en términos generales, las publicaciones consultadas tienen como objetivo analizar el estado actual de la empresa en los cambios asociados a la digitalización [1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10] representado un 80% de los modelos, varias publicaciones desarrollan una herramienta para evaluar la madurez de la industria 4.0 [1, 3, 4, 6, 7] representando un 50% de los modelos, otras publicaciones definen e implementa una hoja de ruta para alcanzar los objetivos en la empresa [2, 6, 7, 9] representando el 40% de los modelos; dos publicaciones identifican las brechas entre las metas y el estado actual [1, 2], un trabajo que apoya a las pymes durante el desafiante viaje de TD [8] y un trabajo tiene como objetivo permitir una ventaja competitiva y al mismo tiempo reducir los costos y los riesgos operativos [10]. Las variaciones entre los diferentes trabajos consistieron en definir el estado actual, en desarrollar una herramienta de evaluación y en implementar una hoja de ruta para la TD.

P2: Elementos de los MMTD

En general, la estructura de los MMTD revisados, está compuesta mínimamente por las dimensiones sobre las cuáles se realizará la evaluación de la madurez y por los niveles de madurez que es la medida que permiten determinar el estado actual de madurez [24].

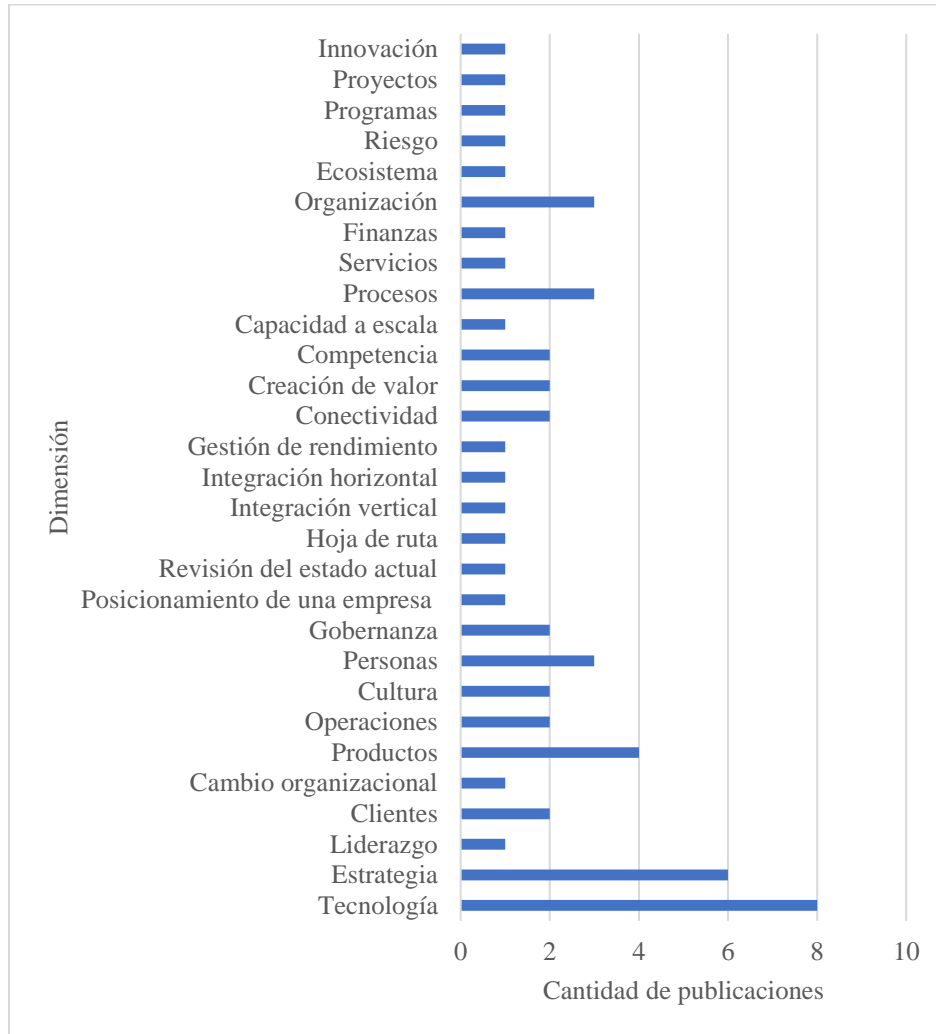
- **Dimensiones**

Las dimensiones representan las áreas organizativas y/o las funciones empresariales de una organización [64] y varían de acuerdo al enfoque y a la aplicación del sector que tendrá el MMTD. Casi todos los MMTD incluyen dimensiones. El número de dimensiones que describen la madurez digital es diferente entre los MMTD y se sitúa entre 4 y 9.

Además de la dimensión de tecnología [1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10], y de estrategia [1, 6, 7, 8, 9, 10], también se encontró que las siguientes dimensiones fueron usadas en los MMTD: liderazgo [1], clientes [1, 9], cambio organizacional [10], productos [1, 3, 7, 8], operaciones [1, 9], cultura [1, 6], personas [1, 7, 8], gobernanza [1, 5], posicionamiento de una empresa [2], revisión del estado actual [2], hoja de ruta [2], integración vertical [3], integración horizontal [3], gestión de rendimiento (4), conectividad [4, 5], creación de valor [5, 10], competencia [5, 10], capacidad a escala [6], procesos [7, 8, 10], servicios [8], finanzas [8], organización [4, 6, 9], ecosistema [9], innovación [9], riesgo [10], programas [10], proyectos [10].

A partir de los resultados encontrados, se construyó las figuras 2. La cual muestra la cantidad de artículos por dimensiones en los MMTD.

Figura 2. Número de publicaciones por dimensión



Fuente: Elaboración propia

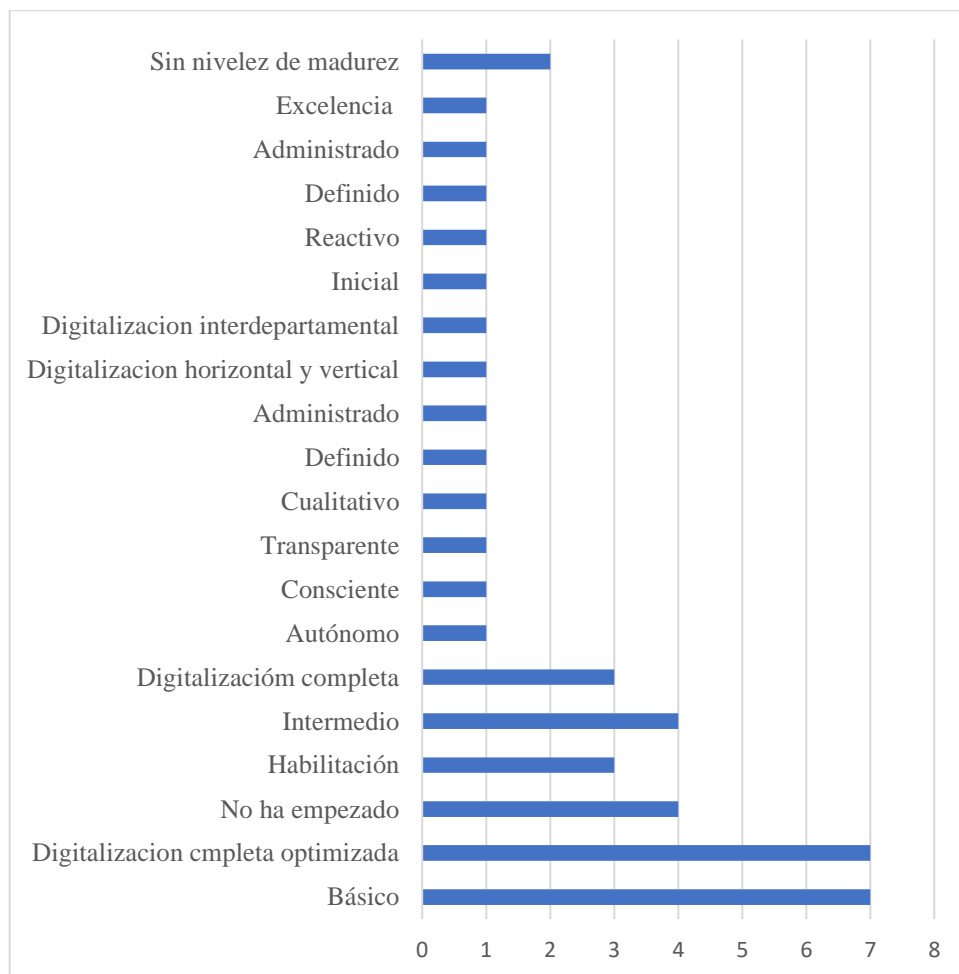
- **Niveles de madurez**

En los niveles de madurez se encontró que además de un nivel básico de digitalización [1, 3, 4, 5, 7, 8, 9], y de la digitalización completa optimizada [1, 3, 4, 5, 7, 8, 9], que los siguientes niveles fueron usados en algunos de los trabajos evaluados: No ha empezado [5, 7, 8, 9]; habilitación [1, 8, 9]; intermedio [1, 7, 8, 9] y digitalización completa [3, 4, 9]. Sin embargo, varios niveles de madurez solo fueron encontrados en un MMTD: autónomo [1], consciente [1], transparente [1],

cualitativo [1], definido [1], administrado [1], digitalización horizontal y vertical [1], digitalización interdepartamental [1], inicial [10], reactivo [10], definido [10], administrado [10], excelencia [10]. Un MMTD indica que el índice de madurez de TD se basa en competencias y capacidades de las organizaciones y se mide a través de indicadores definidos con base en juicio de expertos como centro de referencia en el uso y apropiación de la tecnología [10]. Y solo dos MMTD no tenía niveles de madurez [2, 6]. Adicionalmente en los MMTD analizados, ningún MMTD indica una lista de pasos para pasar de un nivel de madurez a otro.

A partir de los resultados encontrados, se construyó la figura 3. La cual se muestra la cantidad de artículos por niveles de madurez.

Figura 3. Número de publicaciones con niveles de madurez.



Fuente: Elaboración propia

Recomendaciones:

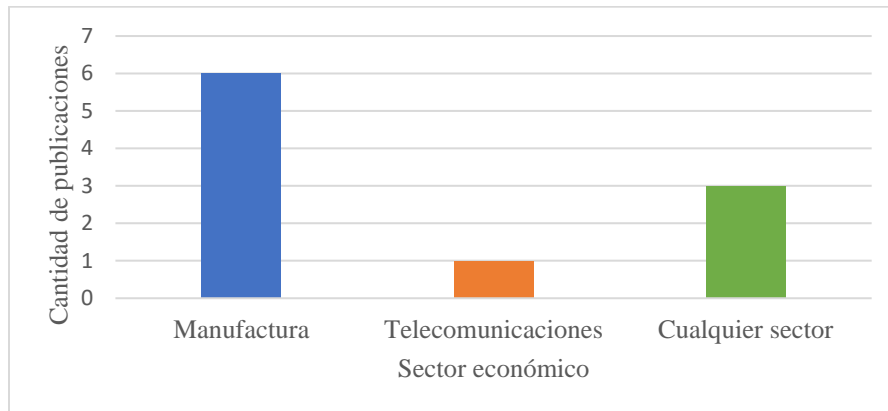
Los trabajos futuros y desafíos más mencionados en los artículos fueron:

- En el futuro, se plantea seguir evaluando y desarrollando los MMTD en casos de estudios [9].
- Investigar la calidad de los datos dentro de los diversos sistemas empresariales a lo largo de la cadena de suministro para garantizar la eficiencia de los procesos en toda la empresa y entre empresas [66].
- Desarrollar un método para proporcionar recomendaciones de mejora más detallada y ampliar los experimentos con otros MMTD como referencia para la evaluación [45].
- Asignar más esfuerzos de investigación a la elaboración de cajas de herramientas para intervenir operacionalmente en la mejora de cada una de las dimensiones digitales [66].
- Validación de las herramientas desarrolladas mediante la entrevista a los empleados de las empresas de diferentes características, Identificación de correlaciones entre las características de la empresa y los niveles de madurez alcanzados [14].
- Perfeccionamiento y validación en elaboración de directrices de adopción de las pymes [25].

P3: Sector de la industria donde se aplican los MMTD

Se identifica creciente atención que los académicos han comenzado a prestar a la investigación sobre MMTD desde 2015, impulsada por la industria 4.0. Esto explica porque el sector con más aplicación de los MMTD es el de Manufactura [1, 3, 4, 5, 7, 8] en un (62.5%). También, se incluyen MMTD para el sector de las telecomunicaciones [9] en un (12.5%). Y MMTD aplicados a cualquier sector [2, 6, 10] en un (25%). Se demuestra que no se presta suficiente atención a la industria de servicio [61]. La figura 4 muestra la relación entre los MMTD y el sector.

Figura 4. Sector de los MMTD.



Fuente: Elaboración propia

P4: MMTD con la dimensión de TI

De los trabajos seleccionados se extrajo información sobre las características del modelo. Se prestó especial atención al enfoque de los MMTD y a los parámetros de diseño. Teniendo en cuenta la dimensión de las tecnologías de información (TI). Los MMTD que cuentan con la dimensión de TI son: [1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10]. Ver Tabla 3.

Tabla 3. MMTD con la dimensión de TI

	DIMENSIÓN TECNOLOGÍA
A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. [62]	Tecnologías modernas, uso de dispositivos móviles, comunicación de máquina a máquina.
Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. [9]	Identificación y el análisis de las tendencias actuales y futuras de la digitalización y la relevancia de estas tendencias para el dominio empresarial de la empresa.
SIMMI 4.0 – A maturity model for classifying the enterprise-wide IT and software landscape focusing on industry 4.0. [65]	La evaluación de la medida en que las tecnologías se utilizan en todos los diferentes campos de la industria.
An overview of a smart manufacturing system readiness assessment. [66]	El nivel de preparación de la tecnología indica la madurez de una tecnología para su adopción comercial.
Contextualizing the outcome of a maturity assessment for Industry 4.0. [45]	Presencia de los elementos que hacen posible la generación y el procesamiento de datos digitales (por ejemplo, herramienta de inteligencia empresarial, plataforma de computación en nube, MES, ERP, herramientas de realidad aumentada y virtual).
Development of a digitalization maturity model for the manufacturing sector. [14]	Trata de descubrir el conocimiento sobre la aplicación de diferentes tecnologías y técnicas, centrándose en las más acreditadas en el dominio I4.0.
A digital maturity model for telecommunications service providers. [25]	Representar la visión, la gobernanza, la planificación y los procesos de gestión que apoyarán la implementación de la estrategia digital.
Digital enterprise transformation: A business-driven approach to leveraging innovative IT [18]	Evalúa la medida en que los cambios de TI son esenciales y proporciona planes para realizar los procedimientos necesarios de implementación y la prueba de las nuevas tecnologías.

Fuente: Elaboración propia

Después de analizar los MMTD y su dimensión de TI, se encuentra que en esta dimensión se abordan aspectos referentes a las capacidades de tecnología que impulsan la TD de la empresa. Se hace presencia de los elementos que hacen posible la generación y el procesamiento de datos digitales [45], las tecnologías digitales (consideradas como combinaciones de TI, la comunicación y la conectividad) están transformando fundamentalmente las estrategias, los procesos, las capacidades, las relaciones clave entre las empresas y los productos y servicios [14].

Las nuevas tecnologías se consideran canales de comunicación en todo el ecosistema [18] por lo tanto la dimensión de TI trata de descubrir el conocimiento sobre la aplicación de las diferentes tecnologías y técnicas, centrándose en las más acreditadas [14] teniendo en cuenta la seguridad de los datos [18].

P5: MMTD con la estrategia digital

De los trabajos seleccionados se extrajo información sobre las características de los modelos. Los

MMTD que cuentan con la dimensión de estrategia son: [1, 5, 7, 9, 10]. Ver Tabla 4.

Tabla 4. MMTD con la estrategia digital.

MMTD	DIMENSIÓN ESTRATEGIA
A maturity model for assessing industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. [62].	Implementación de la hoja de ruta y adaptación de modelos de negocio teniendo en cuenta los recursos disponibles
Contextualizing the outcome of a maturity assessment for industry 4.0 [45].	Indicación del estado actual de la empresa a nivel organizativo.
Development of a digitalization maturity model for the manufacturing sector [14].	Apoya la comprensión del tipo de procesos que la empresa estará más interesada en digitalizar.
A digital maturity model for telecommunications service providers [25].	Representar las capacidades que permiten la planificación, implementación e integración efectiva de la tecnología para apoyar el negocio digital.
Digital enterprise transformation: a business-driven approach to innovative IT [18]	Analiza las necesidades y las causas de la TD, así como el nivel de preparación para la transformación.

Fuente: Elaboración propia

Después de analizar los resultados se define que los MMTD en su dimensión de estrategia, los datos se presentan en forma de objetivos, métricas de rendimiento y clasificaciones [64]. Las empresas deben alinear sus estructuras organizativas, el desarrollo del talento humano y los mecanismos de financiación con la estrategia digital que han elegido [67]. Los objetivos se deben considerar en el modelo del negocio, garantizando que los objetivos de TD se integren a la visión general de la empresa. Describe el impacto de las TD en las futuras formas de obtener ganancias en la organización. La estrategia no solo se ejecuta internamente, sino que la TD también incluye los clientes, socios y proveedores [18].

P6. ¿Qué MMTD son utilizados en la industria?

Una vez terminado el análisis de los distintos resultados expuestos en las preguntas (P1 - P5); y en efecto dado que en la búsqueda no se encontró publicaciones dirigidas al sector CAC, se verifica que en varias de las publicaciones científicas revisadas se referencian algunos MMTD que pueden ser aplicadas a cualquier sector de la industria que han tenido una alta relevancia en la industria, pero que en esta revisión sistemática no fueron seleccionados.

En los hallazgos no se encontró publicaciones que hagan referencia a MMTD en Colombia en el sector CAC, por lo tanto, se recurre al conocimiento de expertos para encontrar algunos modelos reconocidos en la industria los cuales son referenciados en Google scholar.

Es así como con el propósito de mejorar el desarrollo del OB2 de esta investigación, se incluirán para mejorar los resultados de las preguntas antes expuestas. Ver tabla 5.

Tabla 5. MMTD de la industria

ID	MMTD	AUTOR	SECTOR	AÑO
1	Modelo de cultura digital [69].	Oswaldo Lorenzo Ochoa (2016)	Cualquier sector.	2016
2	Digital maturity model (DMM) [70].	TM Forum (2017).	Telecomunicaciones. Servicios	2017
3	Nuevo enfoque del modelo de madurez para la TD [71].	MinTIC iNNpulsa Colombia	Pymes	2016
4	Modelo de medición del nivel de madurez de las empresas en la ruta de la transformación digital [8].	CINTEL	Cualquier sector de la industria	2017
5	Modelo de madurez de transformación digital (MMTD) y la generación de iniciativas [72].	Newsletter por PMI Santiago Chile Chapter	Cualquier sector de la industria	2019
6	The digital maturity model 4.0 [73].	FORRESTER	Cualquier sector.	2016
7	Digital maturity & transformation studie: uber das digital maturity model [74].	Back, Andrea Berghaus, Sabine	Cualquier sector	2015

Fuente: Elaboración propia

Una vez analizados los MMTD utilizados por la industria, se puede establecer que estos; son herramientas para la definición de la hoja de ruta de TD y para definir futuras estrategias digitales [2,3,4]; identificando los principales retos, obstáculos y oportunidades que enfrentan las organizaciones para lograr el cambio en TD [2, 4], también se encontró el MMTD que permite identificar las áreas en las cuales la organización tiene deficiencias las cuales le permitirán prepararse para su propio viaje de TD [2].

Se define la importancia de la cultura digital como pilar fundamental desde donde debe sustentarse el resto de la transformación organizacional, haciendo referencia al desarrollo de nuevos valores y comportamientos que lleguen a ser la base de nuevas competencias y habilidades. Por lo que se requiere personas que lideren de manera diferente y con talento para explotar las ventajas del nuevo entorno. No hacerlo puede poner en riesgo la sobrevivencia de muchas organizaciones [1].

Con respecto a las dimensiones de TI y la de estrategia se encontró que los MMTD que cuentan con la dimensión de TI [2, 3, 4, 5, 6, 7] y MMTD que cuentan con la dimensión de estrategia [1, 2, 3, 4, 5, 7].

4.3 DISCUSIÓN

A partir del análisis de la vigencia del tema, se concluye que este tema ha interesado a la comunidad científica desde 1993 y ha tenido un interés creciente desde entonces, evidenciándose esta afirmación desde la literatura disponible sobre el tema en las distintas bases de datos científicas analizadas en esta RSL.

Los MMTD 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” [25]. Su uso no solo proporciona una visión general, también identifica áreas específicas con potencial de optimización con respecto a los problemas de digitalización, lo cual hará que la inversión que se realice en ellas proporcione los mayores beneficios [75]. Por lo tanto, desde esta perspectiva en las organizaciones nace la necesidad de realizar un diagnóstico de las características y capacidades digitales actuales [76]. El objetivo general es permitir una ventaja competitiva y al mismo tiempo reducir los costos y riesgos operativos [18].

Los MMTD exponen y evalúan diferentes dimensiones como se muestra en el Anexo 1, algunas de ellas compartidas entre varios modelos, por lo cual se podría entender que son importantes al momento de definir un nuevo MMTD. Todos los estudios incluidos en esta RSL proponen MMTD con diferentes dimensiones y niveles de evaluación, los cuales distinguen entre dos ámbitos principales, los que abarcan los activos digitales: (las capacidades digitales, las inversiones, la infraestructura digital) y los factores de transformación (la visión, la cultura, el liderazgo, la gobernanza, la innovación o la agilidad), agrupando las dimensiones en esos dos ámbitos [61]. A pesar de que hay MMTD 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 unos objetivos que la conduzcan a medir la existencia y extensión de uso de las

competencias y capacidades organizacionales identificadas como necesarias para el logro de la TD, el uso de tecnologías de información y la comunicación en la organización. [8].

Existen varios MMTD de propósito general que se pueden usar en diferentes industrias, aunque también hay algunos definidos para sectores específicos. La mayoría de los MMTD están diseñados para grandes organizaciones y algunos son flexibles para su aplicación en PYMES. Uno de ellos está diseñado exclusivamente para PYMES. Casi todos los MMTD incluidos son de naturaleza descriptiva, por lo tanto, limitan su alcance a la evaluación de madurez digital, pero sin dar orientación a una hoja de ruta clara sobre cómo lograr un mayor nivel de madurez de naturaleza prescriptiva.

Casi todos los MMTD tienen la dimensión TI, la cual trata de descubrir el conocimiento sobre la aplicación de diferentes tecnologías y técnicas, centrándose en las más acreditadas [14].

Como resultado de la aplicación de un MMTD se obtienen, entre otras cosas: Las principales fortalezas y oportunidades de mejora de la estrategia de TD; la capacidad de la organización para llevar a cabo la estrategia de TD, competencias de capital humano actuales y requeridas para la implementación de la estrategia [76]. Los MMTD permiten a las empresas evaluar y mejorar su madurez para la TD teniendo en cuenta la alineación de la estrategia de la organización con la TI. Sin embargo, la alineación de TI en la empresa no es un estado deseado, sino más bien un proceso que debe hacer frente tanto a los cambios incrementales como a los fundamentales que conforman permanentemente la empresa [18].

Para tener una mejor comprensión de cada uno de los MMTD analizados en la RSL y sobre los MMTD de la industria en la tabla 6 se hace una síntesis de estos.

Tabla 6. MMTD

NOMBRE	AUTOR	SECTOR	AÑO
A maturity model for assessing industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. [62]	Schumacher, A Erol, S Sihn, W	Manufactura	2016
Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. [9]	Parviainen, P Tihinen, M Kääriäinen, J Teppola, S	Cualquier sector	2017
SIMMI 4.0 – A maturity Model for classifying the enterprise-wide IT and software landscape focusing on Industry 4.0. [65]	Leyh, C Bley, K Schaffer, T Forstenhausler, S	Manufactura	2016
An overview of a smart manufacturing system readiness assessment. [66]	Jung, K Kulvatunyou, B Choi, S Brundage, M P	Manufactura	2016
Contextualizing the outcome of a maturity assessment for Industry 4.0. [45]	Colli, M Madsen, O Berger, U Møller, C Wæhrens, B V Bockholt, M	Manufactura	2018
Raising your digital quotient. [67]	Catlin, T Scanlan, J Willmott, P	Cualquier sector	2015
Development of a digitalization maturity model for the manufacturing sector. [14]	Canetta, L Barni, A Montini, E	Manufactura	2018
Towards a smart manufacturing maturity model for SMEs (SM3E) [64].	Mittal, S RomeroMittal, S., Mittal, S., RomeroMittal, S.,	Manufactura	2018
A digital maturity model for telecommunications service providers [25].	Valdez-de-leon, Omar Christensen, Clayton Valdez-de-leon, Omar	Telecomunicaciones	2016
Modelo madurez excelencia TI. Digital capability framework: a toolset to become a digital enterprise [18].	Uhl, A Born, M Koschmider, A Janasz, T	Cualquier sector	2016
Modelo de cultura digital [69].	Lorenzo (2016)	Cualquier sector	2016
Digital maturity model (DMM). Forum [70].	TM Forum (2017).	Telecomunicaciones Servicios	2017
Nuevo enfoque del modelo de madurez para la transformación digital de Mintic – Innpulsa Colombia [71].	MinTIC iNNpulsa Colombia	Pymes	2016
Modelo de medición del nivel de madurez de las empresas en la ruta de la transformación digital [8].	CINTEL	Cualquier sector	2017

NOMBRE	AUTOR	SECTOR	AÑO
Modelo de madurez de transformación digital (MMTD) y la generación de Iniciativas [72].	Newsletter por PMI Santiago Chile Chapter	Cualquier sector	2019
The Digital Maturity Model 4.0 [73].	FORRESTER	Cualquier sector	2016
Digital maturity & transformation studie: uber das digital maturity Model [74].	Back, Andrea Berghaus, Sabine	Cualquier sector	2015

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los trabajos [33] [77] se recomienda aplicar los marcos ITIL, COBIT, CMMI y Togaf al diseño del MMTD para las CAC de Colombia debido a su gran importancia y reconocimiento. Las empresas están aplicando los marcos mencionados como mejores prácticas de TI para apoyar sus servicios de negocio y de TI. En este estudio se analizan los marcos como mejores prácticas de TI y se aplican al diseño del MMTD para las CAC de Colombia.

4.4 MMTD DE REFERENCIA

Los marcos de gobierno de TI como ITIL, COBIT, CMMI y Togaf conducirán a un mejor resultado al diseño de un MMTD de acuerdo con las necesidades de las Cooperativas de Ahorro y Crédito de Colombia. Todos los marcos tienen muchos desafíos especialmente en lo que respecta a la cobertura de todas las áreas del negocio. la aplicación de la gobernanza de TI es importante para dirigir y hacer evolucionar el sistema de información de acuerdo con las partes interesadas [78]. Los modelos de referencia ayudan a reducir los costos y los riesgos inherentes de los procesos organizativos. Esto explica el creciente interés de la gestión de la TI en los modelos de referencia para los procesos de TI orientados al servicio [79].

Después de realizar la revisión sistemática, del análisis de los modelos y de conocer el contexto de las CAC de Colombia se puede definir que los marcos ITIL, COBIT, CMMI y Togaf y los modelos definidos por autores Uhl, A Born [18] y CINTEL [8]. Son los que mejor se adaptan a las condiciones de estas organizaciones. Con el objetivo de mejorar la tecnología empresarial y en consecuencia, el negocio [18] los modelos se complementan porque hacen referencia a las tecnologías como conectividad móvil, computación en la nube, big data y redes sociales y la ciberseguridad.

La tecnología no es sólo algo grato de tener, es un impulsor clave para todo el negocio, que requiere un análisis y comunicación adecuada de los cambios y beneficios, una gestión de programas y proyectos correctamente diseñada, ejecutada y de capacitación continua. Aunque muchos departamentos de TI tienen soluciones sólidas en su lugar, a menudo operan en silos, cada uno con sus propias definiciones [18].

En el modelo madurez Excelencia TI, la evaluación de la madurez de una empresa es guiada por el enfoque general del BTM2 que considera holísticamente nueve disciplinas de gestión relevantes: Meta-Gestión, Estrategia, Valor, Riesgo, Procesos, TI Transformadora, Cambio Organizacional, Competencia y Capacitación, así como Gestión de Programas y Proyectos. Su nivel de evaluación se basa en la comparación del nivel 1 (estado inicial) con el nivel 5 (excelencia) [18].

El MMTD CINTEL, permite medir qué tan avanzadas están las empresas en la TD e identificar los principales retos, obstáculos y oportunidades que enfrenta éstas para lograr ese cambio, con base a una estructura compuesta por tres perspectivas, eficiencia operativa, el diseño de productos y servicios y la innovación en el modelo de negocio. El Modelo se mide sobre una base de 100 puntos totales, los cuales se obtienen de la suma del resultado del puntaje de cada una de las áreas consideradas en su medición (Competencias organizaciones, competencias digitales, uso de tecnología y logros de las TD) [8].

Para el diseño del MMTD se tomarán los marcos ITIL, COBIT, CMMI y Togaf y los siguientes MMTD como referencia: El Modelo madurez Excelencia TI [80] y el MMTD de CINTEL. [8].

Justificados en los siguientes aspectos:

- Los marcos ITIL, COBIT, CMMI y Togaf son reconocidos en el campo de la investigación
- Definición de las nuevas tecnologías para mejorar la tecnología empresarial (conectividad móvil, computación en la nube, big data y redes sociales).
- Facilitan la evaluación de la madurez en una organización.
- Ilustran los desafíos para la gestión de la TI en el contexto de la TD.

De los marcos y modelos de referencia se excluirán algunas tareas y se propondrán otras más resumidas o adaptadas para que sea más sencillo de implementar, mejorar y replicar; flexible de adaptar y que se pueda implementar en una CAC de Colombia.

4.4.1 Elementos de los MMTD adaptados

Teniendo como referencia los marcos de gobierno ITIL, COBIT, CMMI y Togaf y los elementos que componen el MMTD Excelencia de TI [18] y el MMTD CINTEL [8] se propone un MMTD para las CAC.

A partir del objetivo del MMTDCAC y su aplicación se propone un MMTD CON con una estructura de 4 dimensiones y cuatro áreas de medición.

A continuación, se mencionan las dimensiones y áreas de medición.

- **Dimensiones:**

Dimensión 0: Eficiencia administrativa.

Dimensión 1: Eficiencia operativa.

Dimensión 2: Diseño y entrega de productos y servicios.

Dimensión 3: Innovación en el modelo de negocio. aplicable al contexto de las CAC de Colombia.

- **Áreas de medición**

1. Competencias organizacionales.
2. Competencias digitales.
3. Uso de Tecnología.
4. Logro de la Transformación Digital.

5. NECESIDADES DE LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO

OE2. Identificar los requerimientos que tienen las CAC de Colombia para implementar MMTD para capacidad de TI alineada con la estrategia digital.

Para dar cumplimiento al OE2, de la investigación, se diseña un instrumento (cuestionario), el cual tiene como objetivo identificar las diferentes necesidades desde las áreas del conocimiento CINTEL, según lo establecido el modelo de TD referente [8].

La metodología llevada a cabo para diseñar e implementar el cuestionario fue la siguiente:

- Se definió el método, a través del cual se recolectarían las necesidades de las CAC Colombianas frente a la TD. El método Delphi seleccionado es el propuesto por el autor Schmidt [81].
- Se selecciona la técnica “cuestionario” para recolectar la información.
- Se aplica la evaluación y aprobación de expertos.
- Se realiza la aplicación del instrumento.

A continuación, se detalla la metodología y se siguen los siguientes pasos:

5.1 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

5.1.1 Selección de la metodología Delphi

Aunque se podría llevar a cabo una encuesta tradicional para tener la opinión de los expertos en el sector CAC, se consideró que el método Delphi es una metodología más sólida para realizar una consulta rigurosa a los expertos y partes interesadas.

5.1.2 Instrumento para identificar necesidades de las CAC de Colombia

Se diseña un instrumento (cuestionario), el cual se realizó con cuatro áreas de medición en base al índice de madurez de TD de CINTEL [8].

- **Áreas de medición: Competencias organizacionales:** Estrategia, liderazgo, gobierno, riesgos y presupuesto.
- **Competencias digitales:** Competencias y capacidades digitales.

- **Uso de la tecnología:** Incidencia de la tecnología en áreas clave de la transformación digital (TD).
- **Logro de la TD:** Percepción del avance en la TD.

Se tomaron las siguientes fuentes como referencia para la elaboración de las preguntas del instrumento:

- Modelo madurez excelencia TI. *Digital capability framework: A toolset to become a digital enterprise* [18].
- Áreas de medición del modelo de medición del nivel de madurez de las empresas en la ruta de la transformación digital. CINTEL [8].
- Empresa digital. Test de autodiagnóstico digital, herramienta de diagnóstico gratuita que te permitirá conocer el grado de digitalización de tu empresa y los pasos a seguir para mejorar tu situación [82].
- Cuestionario para el estudio de “La transformación digital de la PYME española”. Universidad Carlos III de Madrid [83].
- Encuesta de transformación digital 2017. ANDI [84].
<http://www.andi.com.co/Uploads/Encuesta%20Transformaci%C3%B3n%20Digital%20ANDI>.

5.1.3 Evaluación y aprobación de expertos

El instrumento fue compartido a cinco expertos con conocimiento del sector CAC colombiano y sobre procesos de transformación digital los cuáles realizaron sus aportes a las mejoras del diseño y contenido del cuestionario.

Dentro del panel, el objetivo es que los miembros conozcan realmente el sector CAC Colombiano y procesos de TD. Con esta estructura se obtendrá un número suficiente de puntos de vista.

5.1.4 Aplicación del instrumento

Se selecciono un tamaño de muestra de once expertos con conocimiento del sector para identificar las necesidades y desafíos de las CAC de Colombia. Se realizará una ronda entre los expertos que darán respuesta al instrumento para luego proceder al análisis de la información. Los encuestados son anónimos entre sí.

Por correo electrónico se envió el link del formulario de Google Forms para que los panelistas ingresen y den respuesta al instrumento (formulario). La recolección de los datos tubo un tiempo de 25 días.

5.1.5 Análisis y Resultados

El objetivo de este estudio basado en las áreas de medición de CINTEL [8] es proporcionar un conocimiento de las necesidades que enfrenta el sector CAC Colombiano frente a la TD. Ver anexo 2.

Después de tener las respuestas de los expertos se procede al análisis de los resultados, obteniendo las siguientes conclusiones en las cuatro áreas de medición. Ver tabla 10.

Tabla 7. Resultados a las necesidades de las CAC

COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES	COMPETENCIAS DIGITALES	USO DE LA TECNOLOGÍA	LOGRO DE LA TD
<p>El liderazgo en la implementación de soluciones tecnológicas paso del área ejecutiva y administrativa al área tecnológica. Es por esto que las empresas demandan de los responsables de las áreas tecnológicas la participación en las decisiones estratégicas de la organización.</p>	<p>Los aspectos que motivan las inversiones de tecnología o TD en su orden son: Presión de la organización 72.7%, presión de la competencia 63.6%, presión de los clientes 36.4% y presión por las leyes 18.2 %. Lo que se convierte en una oportunidad para implementar MMTD.</p>	<p>Se evidencia el uso de diferentes tecnologías, lo que evidencia un avance y la necesidad del recurso humano en ampliar sus competencias tecnológicas.</p>	<p>De acuerdo con el análisis de la información los logros que ha traído la TD para las organizaciones están por debajo del 55%, se evidencia así: Digitalización de procesos 54.5%; gestión del conocimiento 9.1%, toma de decisiones basadas en datos 54.5%. Lo que se convierte en una oportunidad para implementar MMTD.</p>
<p>Se evidencia en un 54.5% que la estrategia es reactiva. Lo que hace necesario evaluar los lineamientos y la estrategia en el plan de TD.</p>	<p>Aunque se evidencia un incremento del 54.5% en la mejora continúa basada en el análisis de los datos, se hace necesario seguir impulsando la existencia de políticas de definición y análisis de métricas y cambios en los procesos de negocio, demandando interoperabilidad de datos y aplicaciones.</p>	<p>El incremento de nuevas tecnologías son consecuencia de la presión de los clientes, quienes cada día tienen mayores expectativas por mejores servicios. Impulsando la generación de capacidades que den como resultado soluciones digitales.</p>	<p>Teniendo en cuenta que las expectativas y presión de los clientes aumenta, se evidencia que las empresas que no entreguen productos y servicios apoyados con tecnologías serán superadas por las empresas emergentes que den respuesta a las necesidades de los clientes.</p>
<p>Se considera en un 90.9% que el principal objetivo de TI es garantizar la seguridad, estabilidad y disponibilidad de las plataformas. Lo que hace relevante el monitoreo de indicadores para medir la calidad del servicio. Teniendo en cuenta las amenazas que enfrentan TI,</p>	<p>Se tiene un conocimiento de las nuevas tendencias tecnológicas que podrían afectar la organización en un 27.3%. Lo que se convierte en una oportunidad para definir una estrategia de MMTD.</p>	<p>Se evidencia el uso de las siguientes tecnologías en un grado de calificación alta: Cloud computing 9.1%, analítica de datos 54.5%, inteligencia de negocios 36.4%, mercado digital 27.3%, big data 27.3%, internet de las cosas 9.1%, ciberseguridad 54.5%, robótica 9.1%. Lo que juega un papel fundamental en la generación de valor,</p>	<p>El impacto generado por la implementación innovadora de nuevas tecnologías en los productos y servicios digitales en las empresas ha permitido un avance en el logro de la TD. Pero en general son conscientes de que aún hay mucho camino por recorrer.</p>

COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES	COMPETENCIAS DIGITALES	USO DE LA TECNOLOGÍA	LOGRO DE LA TD
		ya que favorecen los niveles de interacción empresa - cliente.	
En un 90.9% se considera que la fuerza interna que ocasiona cambios en TI son las decisiones administrativas y la externa es el desarrollo tecnológico. Lo que hace necesario que TI este constantemente investigando los avances tecnológicos.	El reentrenamiento continuo de los empleados para mantenerse actualizados en uso de las tecnologías y la interacción entre empleados a través de herramientas colaborativas basadas en internet, se han convertido en aspectos a ser tenidos en cuenta en las organizaciones.	Los consumidores digitales demandan y utilizan diferentes canales de interacción como instagram, whatsapp, Youtube con productos y servicios, por consiguiente, las Cooperativas de Ahorro y Crédito están obligadas a poner en disposición una red integrada de diferentes soluciones.	
Las proporciones de presupuesto que se destinan para inversiones en TI, en 81.8% evidencian una mayor concentración entre el 10% y 40 del presupuesto total del a organización. Lo que hace importante que la organización tenga un plan de TD y cuente con un presupuesto específico, así como con un equipo con el talento necesarios para soportar y liderar la digitalización.	Los aspectos en los que se debe hacer mayores inversiones para fortalecer la implementación de tecnología en su orden son: En productos y servicios 72.7%, en procesos 54.5%, en personas 45.5%, y en conocimiento del mercado 36.4%. Lo que se convierte en una oportunidad para implementar MMTD.		

Fuente: Elaboración propia

Las cooperativas financieras, de crédito y de ahorro, desempeñan un papel fundamental en el crecimiento económico de América Latina y el Caribe, ya que atienden a gran parte de la población no bancarizada [85]. En esa dinámica, las cooperativas también juegan un papel clave para crecer al ritmo que el mercado exige. Hoy, gracias a la globalización, han entrado nuevos competidores a la actividad bancaria y las cooperativas deben invertir en herramientas tecnológicas para no quedar relegadas [19].

Teniendo en cuenta que las expectativas y presión de los clientes por mejores servicios aumenta, se evidencia que las empresas que no entreguen productos y servicios apoyados con tecnologías serán superadas por las empresas emergentes que den respuesta a las necesidades de los clientes, impulsando la generación de capacidades que den como resultado soluciones digitales. Dado esto el impacto generado por la implementación innovadora de nuevas tecnologías en los productos y servicios digitales en las CAC ha permitido un avance en el logro de la TD.

Pero en general son conscientes de que aún hay mucho camino por recorrer. Se evidencia que los aspectos que motivan las inversiones de tecnología o TD en su orden son: Presión de la organización 72.7%, presión de la competencia 63.6%, presión de los clientes 36.4% y presión por las leyes 18.2 %. Lo que se convierte en una oportunidad para implementar MMTD.

De acuerdo con el análisis de la información del cuestionario se evidencia el uso de las siguientes tecnologías en un grado de calificación alta: Cloud computing 9.1%, analítica de datos 54.5%, inteligencia de negocios 36.4%, mercado digital 27.3%, big data 27.3%, internet de las cosas 9.1%, ciberseguridad 54.5%, robótica 9.1%. Lo que juega un papel fundamental en la generación de valor, ya que favorecen los niveles de interacción empresa – cliente.

El gran reto para las CAC es, sin duda, la satisfacción de las necesidades financieras de sus asociados a partir de la oferta de productos y servicios financieros innovadores y digitalizados [86]. Si hay algo en común para gran parte de las distintas generaciones (*baby boomers, Gen X, Millennials o Gen Y, Gen Z*) es que la tecnología ha introducido cambios importantes en los estilos de vida. De alguna forma u otra, y en diferentes magnitudes, todos usamos y seguiremos usando la tecnología como herramienta de cambio y mejora en los diferentes escenarios en que nos desenvolvamos [86].

A partir de esta realidad, las dos últimas generaciones (*Millennials y Gen-Z*) son generaciones de personas que más han crecido y vivido con los avances tecnológicos a la mano; en casi todas sus actividades la tecnología está presente. El desarrollo y uso de las Fintech (servicios financieros usando tecnología) ha posibilitado que estas generaciones puedan manejar de mejor forma sus finanzas personales. Estas dos generaciones representan los “*asociados del futuro*” de las cooperativas [86].

En contraste con esta tendencia, los nuevos escenarios de productos y servicios ha cambiado, nuevos modelos de consumo, hacen que las CAC, revisen las nuevas dinámicas del servicio que ofrecen ante una demanda diversa y cambiante [19]. Se identifico que se tiene un conocimiento del 27.3% de las nuevas tendencias tecnológicas que podrían afectar las CAC. Lo que se convierte en una oportunidad para definir una estrategia de MMTD.

Es importante mejorar los servicios teniendo en cuenta la segmentación y conociendo las necesidades, trabajar en nuevas estrategias para proyectos, emprendimientos productivos de base tecnológica e innovadores enfocados en resolver las necesidades multidimensionales de las Cooperativas, lo cual incluye las necesidades de los asociados, sus familias y las comunidades, éstos son los nuevos campos que empiezan a recorrer las cooperativas para profundizar su presencia en Colombia [19]. Se evidencia en un 54.5% que la estrategia de las CAC es reactiva. Lo que hace necesario evaluar los lineamientos y la estrategia en el plan de TD.

El cooperativismo debe conocer las necesidades del asociado. Las Cooperativas no han aprendido a conocer al asociado [19]. Este conocimiento lleva a identificar las necesidades que tienen las CAC. Es aquí en donde las CAC tienen la gran oportunidad de mejorar, fortalecer y ampliar sus métodos y procesos en la prestación de sus servicios a través de la experiencia de sus asociados, para lo cual se requiere que estas realicen investigación e inteligencia de mercado, psicología humana, psicología financiera, entre otras herramientas, a fin de satisfacer las necesidades, expectativas y percepciones de sus asociados [86].

Aunque se evidencia en los resultados un incremento del 54.5% en la mejora continúa basada en el análisis de los datos, es necesario Integrar información, datos y análisis, para transformar y satisfacer las expectativas y necesidades de los asociados.

La actual revolución digital ha marcado un antes y un después en la intermediación financiera, y en la forma en cómo las personas se capacitan; ignorar esto, sería negativo para el cooperativismo de ahorro y crédito [86]. En el análisis de resultados surge la necesidad de la capacitación continua de los empleados de las CAC para mantenerse actualizados en uso de las tecnologías y la interacción a través de herramientas colaborativas basadas en internet.

Los consumidores digitales demandan y utilizan diferentes canales de interacción como instagram, whatsapp, Youtube con productos y servicios, por consiguiente, las CAC están obligadas a poner en disposición una red integrada de diferentes soluciones.

En el camino hacia la digitalización las CAC, han tendido a seguir un proceso de transformación gradual en lugar de una rápida transformación completa. Las proporciones de presupuesto que se destinan para inversiones en TI, en 81.8% evidencian una mayor concentración entre el 10% y 40 del presupuesto total de la organización. Lo que hace importante que la organización tenga un plan de TD y cuente con un presupuesto específico, así como con un equipo con el talento necesarios para soportar y liderar la digitalización.

Los aspectos en los que se debe hacer mayores inversiones para fortalecer la implementación de tecnología en su orden son: En productos y servicios 72.7%, en procesos 54.5%, en personas 45.5%, y en conocimiento del mercado 36.4%.

Teniendo en cuenta la gestión de TI en las CAC frente a la TD se identifica:

- El liderazgo en la implementación de soluciones tecnológicas paso del área ejecutiva y administrativa al área tecnológica. Es por esto por lo que las CAC demandan la participación en las decisiones estratégicas a los líderes de las áreas tecnológicas.
- En un 90.9% se considera que el principal objetivo de TI es garantizar la seguridad, estabilidad y disponibilidad de las plataformas. Lo que hace relevante el monitoreo de indicadores para medir la calidad del servicio. Teniendo en cuenta las amenazas que enfrentan TI.
- En un 90.9% se considera que la fuerza interna que ocasiona cambios en TI son las decisiones administrativas y la externa es el desarrollo tecnológico. Lo que hace necesario que TI este constantemente investigando los avances tecnológicos.

**PARTE IV
PROPUESTA**

6. DISEÑO DE LA PROPUESTA MMTD PARA LAS CAC DE COLOMBIA

OE3. Diseñar el MMTD a partir de los requerimientos y elementos identificados para la mejora de la alineación estratégica y evaluación del nivel de madurez de la capacidad de TI de las CAC en Colombia.

Para dar respuesta al OE3 de esta investigación se identifican los elementos del Modelo de madurez de excelencia de TI [18] Y del MMTD CINTEL [8] definidos en la revisión de literatura para ser adaptados a las necesidades de las CAC de Colombia.

6.1 OBJETIVOS DEL MMTD PARA LAS CAC DE COLOMBIA

- Medir el nivel de madurez de las CAC de Colombia
-
- en la capacidad de TI, con base a una estructura compuesta por 4 dimensiones: Eficiencia administrativa, eficiencia operativa, Diseño y Entrega de Productos y Servicios e Innovación en el Modelo de Negocio.
- Identificar los principales retos, obstáculos y oportunidades que enfrentan las CAC de Colombia para transformarse digitalmente en la capacidad de TI.
- Permitir una ventaja competitiva y al mismo tiempo reducir los costos y riesgos operativos.

6.2 INTRODUCCIÓN AL MMTD PARA LAS CAC DE COLOMBIA

El MMTD fue desarrollado para las CAC de Colombia y está basado a partir del modelo de madurez de excelencia de TI [18] y el MMTD CINTEL [8]. Se describe el desarrollo de un MMTD descriptivo y multidimensional diseñado con el fin de cartografiar las capacidades digitales de la organización, se agrupa en cuatro dimensiones. Este MMTD pretende ser una solución que permita medir que tan avanzadas estas las CAC de Colombia en la TD en la capacidad de TI (en una escala de 0 a 100) e identificar los principales retos, obstáculos y oportunidades que enfrentan éstas para lograr ese cambio.

Los departamentos de TI deben ir más allá del mantenimiento y la operación de la infraestructura y los entornos de aplicación tradicionales. Tienen que ocuparse de las tecnologías innovadoras y los cambios fundamentales en el mundo digital.

Los líderes de TI son los responsables de las tecnologías digitales, de los costos, integración y el buen funcionamiento. Los CIOs (Director de TI) deben gobernar una operación de TI dinámica, resistente, con capacidad de respuesta y disponible que sea segura, conforme y rentable [18].

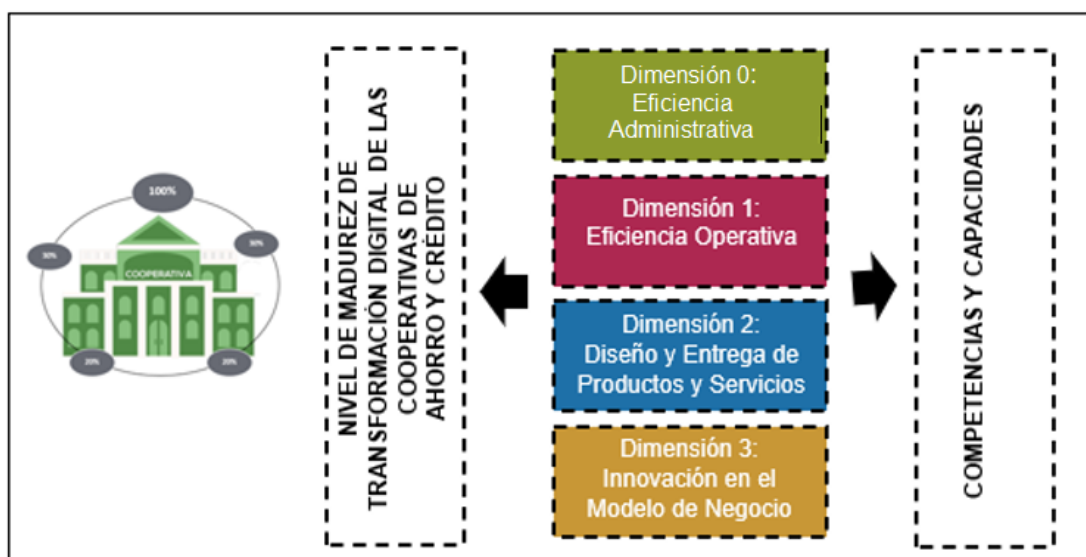
Las empresas que se esfuerzan por alcanzar mayores niveles de madurez deben considerarla como un proceso continuo y una innovación constante, sin embargo, lo hacen con estrecha alineación a la estrategia del negocio. La estrategia, los procesos de gobernanza, la gestión del rendimiento, la evaluación, la seguridad y protección de los datos, la gestión del conocimiento y gestión de la competencia profesional son cruciales para el éxito de la gestión de la TI [18].

Este MMTD proporciona una orientación integrada sobre cómo abordar la TD como un elemento que permita convertirse en una empresa digital.

Las dimensiones se alimentan con el aporte de los marcos Itil [35], CMMI [87], COBIT [36] y Togaf [88].

En la figura 5 se ilustra el MMTD para las CAC de Colombia.

Figura 5. Esquema del MMTD para las CAC de Colombia planteado



Fuente: Elaboración propia

se presenta el modelo construido de acuerdo con los niveles y las dimensiones encontradas a partir de la comparación de los modelos existentes y de los que más se adecuarán a las necesidades de las CAC. Este modelo nos permitirá conocer el nivel de madurez en el estado actual.

En la Figura 6 se presenta la propuesta del MMTD para las CAC de Colombia con las dimensiones que han sido adaptadas.

Figura 6: MMTD para las CAC de Colombia

Dimensiones	Dimensión 0: Eficiencia administrativa				Dimensión 1: Eficiencia Operativa				Dimensión 2: Diseño y entrega de productos y servicios				Dimensión 3: Innovación en el Modelo de Negocio			
	Fases				Fases				Fases				Fases			
	Fase 1: Meta gestión				Fase 1: Flujos de valor y procesos				Fase 1: Información y Tecnología				Fase 1: Estrategia			
	Fase 2: Administración del Riesgo				Fase 2: Digitalización de procesos				Fase 2 Diseño Social de Productos y Servicios				Fase 2 Expansión digital Digital			
	Fase 3: Administración de Proyectos				Fase 3: Gestión de Competencias y Capacitación				Fase 3: Innovación en Productos y Servicios							
	Fase 4: Socios y Proyectos				Fase 4: Gestión de Calidad				Fase 4: Entrega de Productos y Servicios				Fase 3: Globalización Digital			
Áreas de medición	Competencias Organizacionales (30%)															
	Competencias Digitales (30%)															
	Uso de tecnología (20%)															
	Logros de las TD (20%)															
Nivel de madurez	Fases															
	Dimensiones															
	TOTAL															

Fuente: Elaboración propia

La practicidad del modelo le permitirá a la CAC conocer el nivel de madurez en el que se encuentra en cada una de las dimensiones evaluadas

6.3 ELEMENTOS DEL MODELO

6.3.1 Número y enfoque de las capacidades o dimensiones

Se consideran disciplinas de gestión del Modelo de Madurez de Excelencia de TI de las cuales se seleccionaron: Meta-Gestión, Estrategia, Riesgo, Procesos, TI, Cambios y proyectos [18] y las tres perspectivas del Modelo de Cintel, Eficiencia Operativa, Diseño y entrega de Productos y Servicios y innovación en el modelo de negocio [89].

A continuación, la descripción de las dimensiones

- **Dimensión 0: Eficiencia administrativa**

La dimensión de eficiencia administrativa que considera holísticamente disciplinas de gestión para garantizar el éxito de una TD Fase 1: Meta Gestión [18],

Fase 1. Meta Gestión [18]

Proporciona el vínculo entre gestión, liderazgo, cultura y comunicación, y permite que el proceso de TD sea efectivo.

- ✓ **Cultura organizacional saludable:** Conjunto de personas que forman un distintivo social y un ambiente fisiológico de una organización [35]. Refleja el entorno cultural general de una empresa. Ésta asegura que toda la información relevante se comunique adecuadamente y que todos los empleados sientan satisfacción laboral y estén motivados para ofrecer los mejores resultados.[18].
- ✓ **Liderazgo:** Los gerentes deben ubicar a las personas adecuadas en los lugares correctos.

- ✓ Estructura organizacional bien definida: Las personas necesitan tener un claro entendimiento a quién reportan y quién debería iniciar la acción apropiada cuando los problemas ocurren [35].
- ✓ Objetivo organizacional común: Las personas deben tener claridad acerca de los objetivos del negocio que ellos quieren cumplir [35].
- ✓ Habilidades y competencias organizacionales actualizadas: Las personas siendo un activo crucial de una organización, deberían estar actualizadas en las habilidades y competencias para tener mejores resultados [35].
- ✓ Valores: Describe el valor concreto de las actividades y cómo se incentivan.

- Fase 2: Administración del riesgo [18]

Los riesgos estratégicos y operativos, que pueden poner en peligro el éxito de la TD [18].

- ✓ Identificación del riesgo: Donde se detectan y definen los riesgos potenciales de falla [18]. Los riesgos no solo están relacionados con la estructura interna de una empresa, sino que también supervisan todo el ecosistema, incluidos los clientes, los proveedores y otras partes interesadas [18].
- ✓ Evaluar y clasificar los riesgos identificados: No todo se puede proteger, pero es importante establecer un plan de respuesta al riesgo y saber cómo abordar los problemas una vez que surgen [18].
- ✓ Mitigación de los riesgos: Define cómo se puede mitigar el riesgo y qué pasos tomar para abordar los problemas emergentes [18].

- Fase 3: Administración de Proyectos [18]

Las funciones y las estructuras del equipo, para permitir que se implementen enfoques y técnicas de gestión de proyectos y programas de "mejores prácticas" para garantizar una ejecución sin problemas [18]. Son las actividades y recursos necesarios para proporcionar un producto al cliente [87].

- Marco: Especifica los métodos y herramientas de administración de programas y proyectos que se utilizan dentro de todo el ecosistema [18].

- **Organización:** Incluye la planificación de cómo se puede entregar el programa en general a través de una combinación manejable de proyectos que hacen el uso más efectivo de los recursos disponibles [18].
- **Ejecución:** Considera cómo se controlarán, y mejorarán los costos, la calidad y el tiempo [18].
- Fase 4: Socios y proveedores [90].
 - ✓ Incluye las relaciones de una organización con otras organizaciones. Que pueden participar en todas las fases del desarrollo del producto o la gestión del servicio, como el diseño, desarrollo, implementación, entrega, soporte y mejora continua [90].
 - ✓ Relaciones organizacionales con Proveedores: Las organizaciones trabajan con Socios y Proveedores a través de contratos u otros acuerdos. Con varios niveles de integración y formalidad [90].
 - ✓ La estrategia para utilizar proveedores: Debe basarse en los objetivos, cultura y entorno del negocio [90].

- **Dimensión 1: Eficiencia operativa**

Actividades y procesos desarrollados por la empresa con el fin de generar un mejor producto o servicio final, buscando siempre la mejora continua. Aplicado a Cloud computing, Ciberseguridad, Analítica de datos. [8].

- Fase 1: Flujos de valor y Procesos [90].

Integración y coordinación del sistema de valor del servicio en general como de productos y servicios específicos. Define las actividades, flujos de trabajo, controles y procedimientos necesarios para lograr los objetivos acordados [90].

- ✓ Cadena de valor del servicio: Puede seguir diferentes patrones, y los patrones dentro de la operación de la cadena de valor se denominan flujos de valor [90].
- ✓ Flujo de valor es una serie de pasos que una organización utiliza para crear y entregar productos y servicios a los consumidores [90].

- ✓ Procesos: Es un conjunto de actividades interrelacionadas o interactivas que transforman entradas en salidas [90]. Para documentar, analizar, implementar y ejecutar procesos una empresa requiere los métodos y herramientas correctos [18].

- Fase 2: Digitalización de procesos

Capacidades que apoyan la prestación de servicios con una mayor madurez como resultado de una operación más digitalizada, automatizada y flexible [25]. La gestión de los procesos comerciales se lleva a cabo utilizando procesos estandarizados [18].

- ✓ Mejora la calidad de los procesos: La digitalización es más que el uso de tecnologías digitales para transferir datos y realizar cálculos y tareas. La digitalización abarca los efectos disruptivos de las tecnologías digitales en la economía y la sociedad [91].
- ✓ Innovación en los procesos: Derivar un modelo práctico que pueda ser utilizado por las organizaciones para facilitar el aprendizaje individual, de equipo y de la organización, que dé lugar a la mejora continua y a la innovación de los procesos empresariales [92].

- Fase 3: Gestión de Competencias y capacitación [90]

Se enfoca en las competencias organizacionales y las habilidades individuales como factores críticos de éxito para la transformación del negocio y la empresa futura. Es importante identificar las competencias y habilidades nuevas o mejoradas, así como los roles y las personas requeridas durante la TD. [18]. Centrándose en la participación y capacitación del trabajador, así como en los nuevos beneficios creados en su experiencia a través de la TD [25].

- ✓ Análisis de necesidades: La planificación real de las nuevas actividades de capacitación [18].
- ✓ Desarrollo del plan de estudios: Aquí se determinan los recursos pertinentes, las instalaciones y el material necesarios para ayudar al personal y a otras partes interesadas [18].
- ✓ Ejecución de entrenamiento: incluye la realización real de las actividades de capacitación, así como su monitoreo y mejora continua [18].

- Fase 4: Gestión de calidad

Conjunto de acciones y herramientas que tienen como objetivo evitar posibles errores o desviaciones en el proceso de TD. Datos abiertos para la organización. Aplicado a IoT, movilidad, herramientas colaborativas, plataformas de conocimiento [8].

- ✓ Toma de decisiones basadas en datos; Implica principios, procesos y técnicas para comprender los fenómenos a través del análisis (automatizado) de datos. El objetivo final es mejorar la toma de decisiones en la empresa [93].
- ✓ Ciclo de mejora continua: Alinear los objetivos locales de mantenimiento con los objetivos globales del negocio [94].

- **Dimensión 2: Diseño y entrega de productos y servicios**

Definición de productos y servicios que ofrece la organización en función de la estrategia del negocio y del perfil de los clientes, así como de la innovación y los canales más apropiados para la entrega de estos. Aplicado a Redes sociales, IoT, analítica de datos y movilidad [89].

- Fase 1: Información y Tecnología [90]

Se centra en la creación e intercambio de información utilizada para la entrega y consumo de servicios y las tecnologías que apoyan y habilitan dichos servicios. Esta dimensión se centra en dos elementos, la información y la tecnología [90].

Información

- ✓ Gestión de la información: La gestión eficaz de la información es la principal forma de entregar valor al usuario [90].
- ✓ Intercambio de información: Mantener la optimización de los servicios teniendo en cuenta los diversos factores como, la disponibilidad, confiabilidad, accesibilidad, puntualidad, precisión de la información e intercambio de información entre servicios [90].
- ✓ Desafíos de la gestión de la información: Regulaciones y estándares que restringen el sector [90].

Tecnología

- ✓ Servicios basados en tecnología de la información: Utilizar la tecnología en cualquier momento para los productos o servicios [90].
- ✓ Factores que afectan la tecnología: Una organización debe considerar factores como la cultura organizacional y la naturaleza del negocio [90].

- Fase 2: Diseño social de productos y servicio

Es el proceso de crear nuevos productos que serán ofrecidos por una empresa para el consumo de los clientes [8].

- ✓ Conocimiento social: Puede lograrse modelando y analizando el comportamiento social, captando la dinámica de la sociedad humana y generando y gestionando conocimientos sociales procesables [95].
- ✓ Crowdwourcing: Tendencia que emplea la colaboración en masa a través de las nuevas tecnologías para ejecutar un determinado proyecto dentro de una organización. Es una herramienta para externalizar tareas y así disminuir la carga de trabajo de los miembros de una empresa [96].

- Fase 3: Innovación en Productos y Servicios

- ✓ Con las especificaciones técnicas, en los componentes, la incorporación de software o en otras características funcionales [8].
- ✓ Aplicaciones innovadoras de nuevas tecnologías: Las estrategias adoptadas por las empresas que buscan fomentar las innovaciones tecnológicas en productos y servicios han cambiado significativamente en los últimos años. Uno de los elementos de notable evolución está relacionado con la forma en que las empresas realizan la investigación y el desarrollo de nuevos productos, servicios, procesos y modelos de negocio [97].
- ✓ Análisis de mercado: Se guía por una visión estratégica clara, permiten a una empresa seguir adaptándose a condiciones fluidas e inciertas [98].

- Fase 4: Entrega de Productos y Servicios

La entrega de productos es el objetivo final de todo proceso.

- ✓ Servicios al cliente personalizado: "La forma en que las personas seleccionan la información sobre los productos está relacionada con los beneficios que buscan" [99].
- ✓ Productos y servicios a la medida: Contar con una marca exitosa, integrada y coherente, puede proporcionar una ventaja competitiva sostenible. Las empresas con marcas y producto más exitosos se caracterizan por los siguientes factores: un enfoque holístico, coherente e integrado del producto, un enfoque en un servicio al cliente excelente y personalizado, una capacidad de respuesta al cambio, un alto grado de conocimiento del producto y una sinergia entre la marca y la cultura organizativa [100].

- **Dimensión 3: Innovación en el modelo de negocio**

Generación de valor para el cliente [8]. Nuevas formas de trabajo flexibles y ágiles que formarán la base de un negocio digital eficaz. Aplicado a Movilidad, IoT, redes sociales [8].

- Fase 1: Estrategia [18]

Analiza las necesidades y las causas de la TD, así como el nivel de preparación para la TD [18].

- ✓ Visión y objetivos: Garantizar que los objetivos de TD se integren con la visión general de la empresa. [18]. Estableciendo de mejora del rendimiento que estén alineados con los objetivos de la organización [87].
- ✓ Modelo de negocio: Describe el impacto de la TD en las futuras formas de obtener ganancias en la organización [8]. Permite visualizar la estrategia de un producto o servicio, de una integración digital. Adicionalmente describe procesos organizacionales que detallan cómo se alcanzarán los objetivos estratégicos definidos por la empresa [88].
- ✓ Ejecución: Garantiza que la estrategia se ejecuta no solo internamente sino que la TD también incluye socios, proveedores y clientes [18].

- Fase 2: Expansión digital

Expansión del negocio basada en nuevas tecnologías: Los beneficios potenciales de la tecnología digital difieren mucho entre las empresas y sus modelos de negocio. Cada empresa necesita definir

sus propios casos de uso digital relevantes y analizar cuidadosamente el impacto de las nuevas tecnologías. Aplicado a Cloud computing, ciberseguridad y analítica de datos [18].

- **Fase 3: Globalización digital**

El impacto real difiere entre las empresas, y la lista de beneficios y riesgos depende del tipo de negocio real, rediseño de estructura empresarial y servicios digitales compartidos [8].

6.3.2 Evaluación de la madurez digital

La evaluación está basada en cuatro áreas de medición. El Modelo se mide sobre una base de 100 puntos totales, los cuales se obtienen con el índice de madurez de la TD, el cual es el resultado del puntaje de cada una de las áreas consideradas en su medición. El índice de madurez de TD se basa en competencias y capacidades de las organizaciones y se mide a través de indicadores indirectos definidos con base en juicio de expertos como centro de referencia en el uso y apropiación de tecnología [8].

Las capacidades organizacionales y las digitales son las que implican una mayor influencia en el avance de la TD de la empresa, por lo que implican un mayor valor dentro de la ponderación total.

A la empresa tener un mayor puntaje evidenciará un mayor avance en la TD, aprovechando las nuevas tecnologías disponibles para este efecto.

ÁREAS DE MEDICIÓN

- **Competencias organizacionales**

Inciden directamente en la capacidad de logro de las transformaciones a través de los aspectos de visión, estrategia, liderazgo, estructuras de gobierno y capacidad de cambio [8].

Índice de Madurez de TD:

- ✓ Liderazgo en procesos de TD, hasta 4 puntos por mayor nivel jerárquico [8].
- ✓ Buenas prácticas en estructura de gobierno (compromiso de cada nivel), hasta 3 puntos. [8].

- ✓ Gestión del cambio (documentado y medición de impacto), hasta 9 puntos si existen las prácticas. [8].
- ✓ Asignación de presupuesto, des5nación, mayores esfuerzos), hasta 14 puntos por mayores niveles de presupuesto [8].

- **Competencias digitales**

Miden la existencia de competencias y capacidades digitales de la organización y el impacto de estas sobre su operación. Inciden directamente en la capacidad de logro de las transformaciones a través de los aspectos de visión, estrategia, liderazgo, estructuras de gobierno y capacidad de cambio [8].

Índice de Madurez de TD: Hasta 30 puntos por mayores niveles de aplicación y de impacto [8].

- **Uso de Tecnología**

Mide el uso de nuevas tecnologías determinantes en la TD en las empresas. El puntaje se define de acuerdo con la incidencia que estas tecnologías tienen sobre las áreas clave de la TD. Para la medición del uso de la tecnología por parte de las organizaciones se han considerado tres escalas:

- ✓ Uso: Si se usa la nueva tecnología para una función que la empresa realizaba con una tecnología y proceso diferente.
- ✓ Adopción: Si se usa la nueva tecnología para lograr impacto en el desempeño o funcionalidad de un proceso.
- ✓ Apropiación: Si se ha dado un cambio en un proceso o función a través de la tecnología.

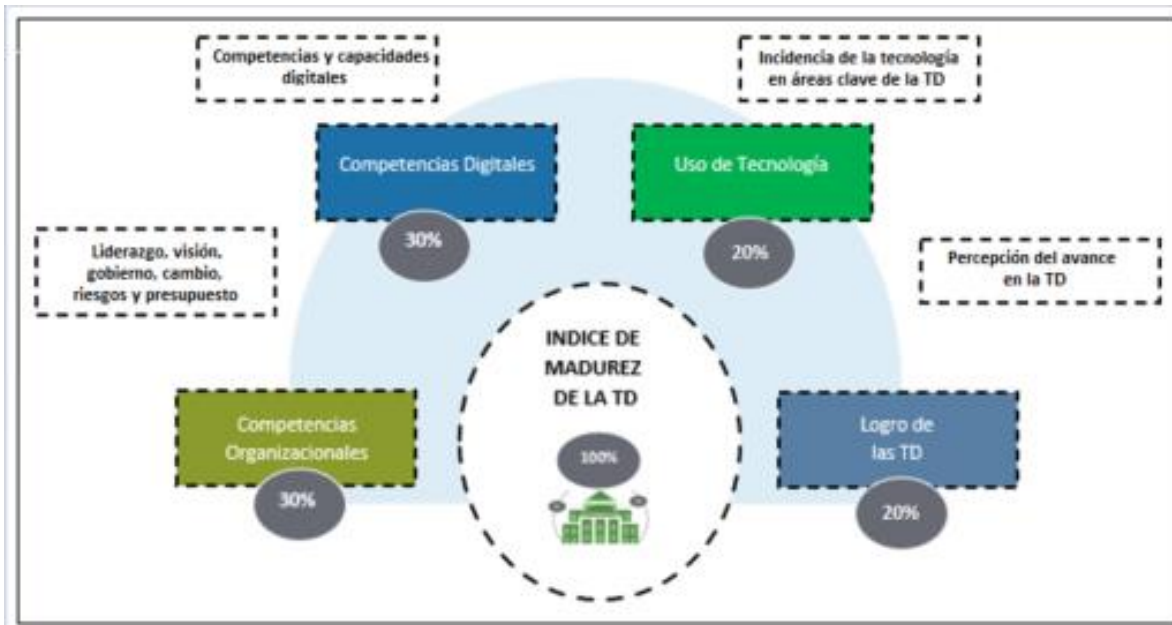
Índice de Madurez de TD: Hasta 20 puntos. [8].

- Logro de la TD: Mide los logros que han obtenido las empresas en el proceso de TD, dando prioridad a los logros en nuevos aspectos relacionados con los Modelos de Negocios, frente al diseño y entrega de productos y servicios, y a la eficiencia operativa.

Índice de Madurez de TD: Hasta 20 puntos.

En la figura 7 se ilustra el Índice de Madurez de la TD.

Figura 7. Índice de Madurez de la TD para el MMTD de las CAC de Colombia.



Fuente: Elaboración propia

6.4 EVALUACIÓN Y ANÁLISIS

Una vez se establece el estado de madurez digital, en el que se identifican las brechas del negocio en relación con los niveles de madurez; se detectan las oportunidades de incorporación tecnológica para el cierre de brechas alineadas con la estrategia organizacional [8], se desarrollan planes de acción de mejora para subsanar las deficiencias identificadas y se registran los resultados del análisis de brechas buscando mover a la organización hacia la consecución de sus objetivos. Llevar a cabo estas actividades puede resultar en la definición o actualización de los procesos y la realización de otros cambios necesarios para subsanar las deficiencias de los procesos [87].

Estas oportunidades se priorizan y se consignan en una hoja de ruta, a manera de proyectos casos de aplicación digital para hacer posible la TD. En este punto, el enfoque de priorización es clave para seleccionar los proyectos que impacten de manera más eficientemente la productividad y competitividad del negocio, según la capacidad de inversión disponible [87].

PARTE V
EVALUACIÓN

7. EVALUACIÓN DEL MMTD

OE4. Evaluar el MMTD en una Cooperativa de Ahorro y Crédito de Colombia.

Para dar cumplimiento al OE4, de la investigación, se evalúa el diseño del Modelo de Madurez de Transformación Digital (MMTD) para las Cooperativas de Ahorro y Crédito en Colombia a través de un instrumento aplicado a la Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPANTEX.

La metodología llevada a cabo para diseñar e implementar el cuestionario fue la siguiente:

- Definir el método de evaluación. (Delphi).
- Diseño del instrumento (Cuestionario).
- Evaluación y aprobación de expertos.
- Se realiza la aplicación del instrumento a expertos del sector Cooperativo.

7.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

A continuación, se detalla la metodología y se siguen los siguientes pasos:

7.1.1 Selección de la metodología Delphi

Se definió el método Delphi propuesto por el autor Schmidt [81]. A través del cual se realizó la evaluación del Modelo de Madurez de Transformación Digital (MMTD) para las Cooperativas de Ahorro y Crédito en Colombia – MMTDCAC. Para obtener óptimo resultado fue necesario incorporar a los expertos en TD y del sector cooperativo.

7.1.2 Instrumento para evaluar el MMTD

Se diseñó un instrumento (cuestionario), para evaluar el diseño del MMTDCAC. El cual evalúa el diseño del MMTDCAC y los elementos que lo componen: Dimensiones y áreas de medición. Ver anexo 3.

7.1.3 Evaluación y aprobación de expertos

El instrumento fue compartido a cinco expertos con conocimiento del sector CAC colombiano y sobre procesos de TD los cuáles realizaron sus aportes a las mejoras del diseño y contenido del instrumento.

7.1.4 Aplicación del instrumento

Se selecciono un tamaño de muestra de once expertos con conocimiento del sector Cooperativo de Ahorro y Crédito en Colombia. A quienes se les compartió la descripción del MMTDCAC. Se realizo una ronda entre los expertos los cuales dieron respuesta al instrumento para luego proceder con el análisis de la información.

Por correo electrónico se envió el link del formulario de Google Forms para que los panelistas ingresaran y diligenciaran dicho cuestionario.

7.1.5 Análisis y Resultados

Después de tener las respuestas de los expertos se procede al análisis de los resultados, obteniendo las siguientes conclusiones en cuanto al diseño del MMTDCAC propuesto.

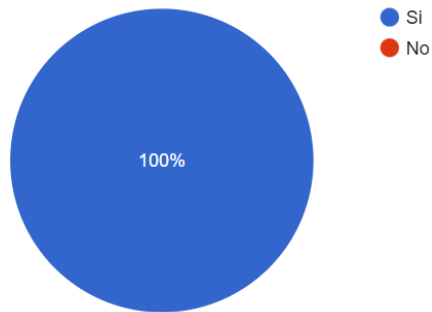
MODELO DE MADUREZ DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL (MMTD) PARA LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO EN COLOMBIA – MMTDCAC.

- **Pregunta 1.**

¿Considera que el MMTD propuesto puede llegar a medir el nivel de madurez de una CAC en Colombia?.

El 100% de los expertos estuvieron de acuerdo con que el MMTDCAC propuesto puede llegar a medir el nivel de madurez de una CAC.

11 respuestas

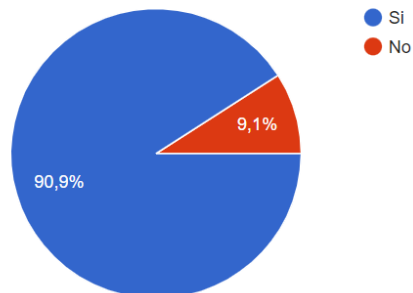


- **Pregunta 2**

¿Considera que el MMTDCAC de la capacidad de TI propuesto esta alineado con la estrategia digital?.

El 90.9% de los expertos consideran que el MMTDCAC propuesto esta alineado con la estrategia digital. El 9.1% no está de acuerdo. Es decir 1 expertos consideran que no esta alineado a la estrategia digital del negocio.

11 respuestas



DIMENSIONES

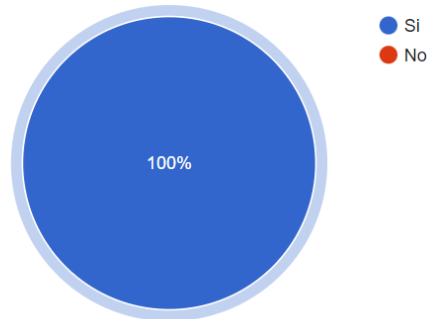
El MMTD este compuesto por 4 dimensiones: Eficiencia administrativa, Eficiencia operativa, Diseño y entrega de productos y servicios e Innovación en el modelo de negocio.

- **Pregunta 3**

¿Considera que las cuatro dimensiones del MMTDCAC son las adecuadas?.

El 100% de los expertos estuvieron de acuerdo con las cuatro dimensiones propuestas en el MMTDCAC.

11 respuestas

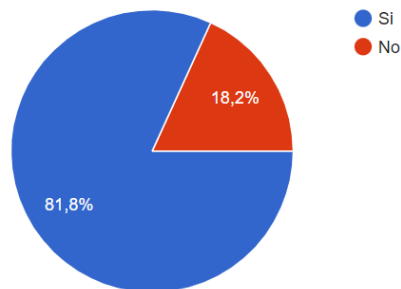


Pregunta 4

¿Considera que dentro de cada dimensión se tienen las fases suficientes?

El 81.8% de los expertos consideran que el MMTDCAC propuesto tiene las fases suficientes en cada dimensión. El 18.2% no está de acuerdo. Es decir 2 de los expertos no están de acuerdo. Uno afirma que es necesario mejorar la dimensión de Diseño y entrega de productos. Y servicios.

11 respuestas



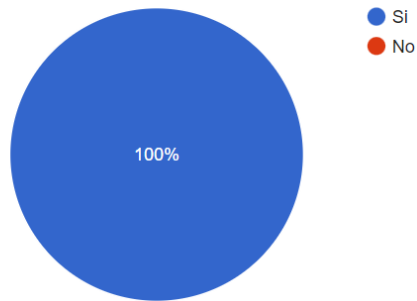
NIVELES DE MADUREZ

Pregunta 5

¿Considera que las cuatro áreas de medición del MMTDCAC son las adecuadas para evaluar la madurez digital?.

El 100% de los expertos estuvieron de acuerdo con las cuatro áreas de medición propuestas en el MMTDCAC.

11 respuestas

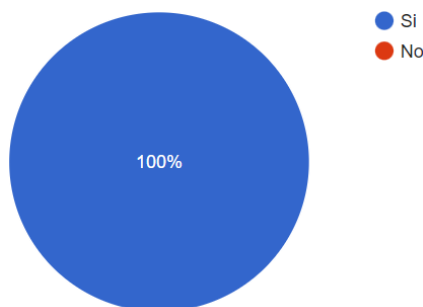


- **Pregunta 6**

¿Considera que está bien definida la escala de porcentaje de las áreas de medición para evaluar la madurez digital de una CAC en Colombia?.

El 100% de los expertos estuvieron de acuerdo con la escala de porcentaje propuesta en las áreas de medición para evaluar la madurez digital en una CAC.

11 respuestas



DISCUSIÓN

La propuesta del MMTDCAC fue diseñada a partir de la referencia de marcos como ITIL, COBIT, CMMI, Togaf y de los modelos de TD: Modelo madurez Excelencia TI [18] y el MMTD de CINTEL [8]. Con el objetivo de diseñar un modelo que mida el nivel de madurez de las CAC. Por lo tanto, en el proceso de construcción de dicha propuesta, se extrajeron los elementos de los marcos y modelos para ser modificados según las necesidades de las CAC. Los elementos que se

consideraron en el modelo también pueden cambiar con el tiempo para un tipo dado de validación, lo que generalmente agrega complejidad al proceso. Esto es consecuencia, entre otros factores, de los cambios en los requisitos regulatorios, los hallazgos científicos y los avances tecnológicos.

En cuanto a la hipótesis que plantea que los elementos definidos en el MMTD en la capacidad de TI alienado a la estrategia digital en las CAC de Colombia se puede medir el nivel de madurez, se puede concluir que los resultados fueron prometedores, por lo tanto, se concluye que la propuesta del modelo MODELO DE MADUREZ DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL (MMTD) PARA LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO EN COLOMBIA – MMTDCAC tiene una calificación y aceptación positiva de los expertos.

PARTE VI
CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

- Se realizó una revisión sistemática de literatura especializada sobre el tema de los modelos de madurez. Se realizó el análisis de dieciocho modelos de madurez, entre ellos modelos de la industria. Dicha revisión y los instrumentos utilizados para la recolección, clasificación y análisis de la información, permitió identificar y analizar los principales elementos comparativos de los modelos de madurez. Igualmente, se identificaron y analizaron los elementos comunes en dichos modelos como: dimensiones (Resaltando la estrategia y la tecnología) y niveles de madurez. El estudio permite ratificar y reconocer como marcos más reconocidos: ITIL, COBIT, CMMI y Togaf en el campo de la investigación.
- Se identificaron las necesidades de las CAC que dieron lugar a la definición del problema en el contexto de la TD. Análisis basado en las cuatro áreas de medición del modelo de CINTEL [89] Competencias organizacionales, Competencias digitales, Uso de Tecnología y Logro de la Transformación Digital.
- El modelo propuesto permite medir el nivel de madurez de las CAC de Colombia. Se tiene como referente los marcos reconocidos: ITIL, COBIT, CMMI y Togaf y los MMTD: el Modelo madurez Excelencia TI [18] y el MMTD de CINTEL[8].
- La evaluación del modelo por expertos fue satisfactoria. El ejercicio de validación demostró que el modelo resulta útil para su utilización como útil para su propósito. Pero se requiere de una muestra mayor con expertos de otras CAC para confirmar los resultados obtenidos en la primera evaluación. No obstante, el modelo puede ser evaluado en CAC.
- Dada la necesidad de las CAC para lograr un desarrollo digital dentro de las estructuras del servicio al asociado, con el objetivo de no quedarse rezagado y avanzar hacia la TD se hace importante diseñar un MMTDCAC que mida el nivel de madurez de un momento determinado buscando tener una hoja de ruta en el futuro.

Re

Referencias

- [1] Svyatoslav Kotusev, “TOGAF Version 9.2: What’s New?,” vol. 59564, no. June, pp. 1–4, 2018.
- [2] “Supersolidaria.” [Online]. Available: <http://www.supersolidaria.gov.co/>
- [3] O. Lorenzo Ochoa, “Cultura digital: construyendo nuevos comportamientos y hábitos en la organización para maximizar el potencial de la tecnología,” *Boletín de estudios económicos*, vol. 71, no. 217, pp. 71–83, 2016.
- [4] M. C. Paulk, B. Curtis, and M. B. Chrissis, “Capability Maturity Model, Version 1.1,” *IEEE Softw*, vol. 10, no. 4, pp. 18–27, 1993, doi: 10.1109/52.219617.
- [5] T. Mettler and P. Rohner, “Situational maturity models as instrumental artifacts for organizational design,” *Proceedings of the 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology, DESRIST '09*, no. January, 2009, doi: 10.1145/1555619.1555649.
- [6] “Introduction to the Modernisation Maturity Model and its Roadmap - Roadmap for Implementing Modernstats Standards - UNECE Statistics Wikis,” 2017.
- [7] S. Chantias and T. Hess, “How digital are we? Maturity models for the assessment of a company’s status in the digital transformation,” *Management Report*, vol. 2, no. 16, pp. 1–14, 2016.
- [8] “Cintel,” *Revista RTC 79*.
- [9] P. Parviainen, M. Tihinen, J. Kääriäinen, and S. Teppola, “Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice,” *International Journal of Information Systems and Project Management*, vol. 5, no. 1, pp. 63–77, 2017, doi: 10.12821/ijispm050104.
- [10] A. Andal-Ancion, P. A. Cartwright, and G. S. Yip, “The digital transformation of traditional businesses,” *MIT Sloan Manag Rev*, vol. 44, no. 4, pp. 34–41, 2003.
- [11] E. Piccinini, A. Hanelt, R. W. Gregory, and L. M. Kolbe, “Transforming industrial business: The impact of digital transformation on automotive organizations,” in *2015 International Conference on Information Systems: Exploring the Information Frontier, ICIS 2015*, University of Göttingen, Department of Information Management, Platz der Göttinger Sieben 5, Göttingen, 37073, Germany: Association for Information Systems, 2015.
- [12] M. Kotarba, “Digital transformation of business models,” *Foundations of Management*, vol. 10, no. 1, pp. 123–142, 2018, doi: 10.2478/fman-2018-0011.
- [13] M. Ulieru and S. Grobbelaar, “Engineering industrial ecosystems in a networked world,” in *INDIN 2007 - 5th IEEE International Conference on Industrial Informatics*, IEEE, 2007, pp. 5–11. doi: 10.1109/INDIN.2007.4384717.

- [14] L. Canetta, A. Barni, and E. Montini, "Development of a Digitalization Maturity Model for the Manufacturing Sector," in *2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE/ITMC 2018*, University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland, Department of Innovative Technologies, Manno, Switzerland: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2018, p. [1] L. Canetta, A. Barni, and E. Montini, "Develop. doi: 10.1109/ICE.2018.8436292.
- [15] J. Bughin, L. LaBerge, and A. Mellbye, "The case for digital reinvention," *McKinsey Quarterly*, vol. 2017, no. 1, pp. 26–41, 2017.
- [16] E. Gökalp, U. Şener, and P. E. Eren, "Development of an assessment model for industry 4.0: Industry 4.0-MM," *17th International Conference on Software Process Improvement and Capability Determination, SPICE 2017*, vol. 770. Springer Verlag, Informatics Institute, Middle East Technical University, Ankara, Turkey, pp. 128–142, 2017. doi: 10.1007/978-3-319-67383-7_10.
- [17] A. Rossmann, "Digital maturity: Conceptualization and measurement model," in *39th International Conference on Information Systems, ICIS 2018*, Reutlingen University, Alteburgstr 150, Reutlingen, 72762, Germany: Association for Information Systems, 2018.
- [18] A. Uhl, M. Born, A. Koschmider, and T. Janasz, "word," in *Digital Enterprise Transformation: A Business-Driven Approach to Leveraging Innovative IT*, Business Transformation Academy, SAP AG, Germany: Taylor and Francis, pp. 27–60. doi: 10.4324/9781315577166.
- [19] "https://www.confecoopantioquia.coop".
- [20] "Supersolidaria".
- [21] "colombiacooperativa.coop." [Online]. Available: <https://colombiacooperativa.coop/>
- [22] I. M. Sebastian, K. G. Moloney, J. W. Ross, N. O. Fonstad, C. Beath, and M. Mocker, "How big old companies navigate digital transformation," *MIS Quarterly Executive*, vol. 16, no. 3, pp. 197–213, 2017.
- [23] J. D. Herbsleb and D. R. Goldenson, "Systematic survey of CMM experience and results," in *Proceedings of the 1996 18th International Conference on Software Engineering*, Carnegie Mellon Univ, Pittsburgh, United States: IEEE, 1995, pp. 323–330.
- [24] A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises, "The maturity of maturity model research: A systematic mapping study," *Inf Softw Technol*, vol. 54, no. 12, pp. 1317–1339, 2012, doi: 10.1016/j.infsof.2012.07.007.
- [25] O. Valdez-de-leon, C. Christensen, and O. Valdez-de-leon, "A Digital Maturity Model for Telecommunications Service Providers A Digital Maturity Model for Telecommunications Service Providers," vol. 6, no. 8, pp. 19–32, 2016.
- [26] K. J. and J. Thomas, "Project Management Maturity Models: The Silver Bullets of Competitive Advantage?," *Project Management Journal*, vol. 33, no. 4, pp. 4–14, 2002.

- [27] T. de Bruin, M. Rosemann, R. Freeze, and U. Kulkarni, "Understanding the main phases of developing a maturity assessment model," in *16th Australasian Conference on Information Systems, ACIS 2005*, Faculty of Information Technology, Queensland University of Technology, Brisbane, QLD, Australia, 2005.
- [28] J. Becker, R. Knackstedt, and J. Pöppelbuß, "Developing Maturity Models for IT Management," *Business & Information Systems Engineering*, vol. 1, no. 3, pp. 213–222, 2009, doi: 10.1007/s12599-009-0044-5.
- [29] R. L. Nolan, "Managing Crises of Data Processing," *Harv Bus Rev*, vol. 3, no. 4, 1979.
- [30] D. Zubrow, D. Goldenson, W. Hayes, and M. Paulk, "Software Quality and the Capability Maturity Model," *Commun ACM*, vol. 40, no. 6, pp. 30–40, 1997, doi: 10.1145/255656.255692.
- [31] J. Pöppelbuß and M. Röglinger, "What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management," in *19th European Conference on Information Systems - ICT and Sustainable Service Development, ECIS 2011*, European Research Center for Information Systems, University of Münster, Leonardo-Campus 3, 48149 Münster, Germany, 2011.
- [32] A. J. Pulkkinen, V. V. Vainio, S.-P. Leino, and J.-P. Anttila, "Modelling of digital extended enterprise," in *20th International Dependency and Structure Modeling Conference, DSM 2018*, B. L., L. C., B. T.R., and E. S.D., Eds., Tampere University of Technology, Department of Technical Sciences, Korkeakoulunkatu 6, PO Box 589, Tampere, 33101, Finland: Lehrstuhl für Produktentwicklung und Leichtbau, 2018, pp. 139–148.
- [33] C. Casado-Lumbreras, A. Hernández-López, R. Colomo-Palacios, and P. Soto-Acosta, "Personnel performance appraisal coverage in ITIL, COBIT, and CMMI: A study from the perspective of people-CMM," in *Governance, Communication, and Innovation in a Knowledge Intensive Society*, Faculty of Education, Universidad Complutense de Madrid, Spain: IGI Global, 2013, pp. 77–87. doi: 10.4018/978-1-4666-4157-0.ch007.
- [34] S. M. Ali, T. R. Soomro, and M. N. Brohi, "Mapping information technology infrastructure library with other information technology standards and best practices," *Journal of Computer Science*, vol. 9, no. 9, pp. 1190–1196, 2013, doi: 10.3844/jcssp.2013.1190.1196.
- [35] A. L. 2019. A. rights Reserved., "ITIL® Foundation V4," 2019.
- [36] ISACA, "COBIT 2019. Introducción y metodología," 2019.
- [37] A. M. Analysis, "Scopus - Print Document <https://www-scopus-com.dbcientificas.udem.edu.co/citation/print.uri?o...>," no. 2005, pp. 2011–2013, 2022, doi: 10.1007/978-3-030-36674-2.
- [38] J. Pöppelbuß and M. Röglinger, "What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management," *19th European Conference on Information Systems, ECIS 2011*, 2011.

- [39] J. Pöppelbuß and M. Röglinger, “What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management,” in *19th European Conference on Information Systems - ICT and Sustainable Service Development, ECIS 2011*, European Research Center for Information Systems, University of Münster, Leonardo-Campus 3, 48149 Münster, Germany, 2011. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84870635457&partnerID=40&md5=c39d0bc02da88771fc3a39b26b4d4202>
- [40] “No Title.” [Online]. Available: https://www.centrosdetransformaciondigital.gov.co/695/articles-78552_archivo_pdf.pdf
- [41] “Modelo Madurez Impulsa Colombia”.
- [42] “www.supersolidaria.gov.co”, [Online]. Available: www.supersolidaria.gov.co
- [43] “Centros de Transformación Digital Empresarial”.
- [44] “Penetration of Information Technology in Organizations: A Comparative Study Using Stage Models and Transaction Costs,” *Scandinavian Journal of Information Systems*., vol. 3, no. pp. 87–109, 1991.
- [45] M. Colli, O. Madsen, U. Berger, C. Møller, B. V Wæhrens, and M. Bockholt, “Contextualizing the outcome of a maturity assessment for Industry 4.0,” *IFAC-PapersOnLine*, vol. 51, no. 11, pp. 1347–1352, 2018, doi: 10.1016/j.ifacol.2018.08.343.
- [46] P. G. and H. Solli-Sæther, “Towards a stage theory for industrial management research,” vol. 109, pp. 1264–1273, 2009.
- [47] “<https://ascoop.coop>”.
- [48] P. G. and H. Solli-Sæther, “Towards a stage theory for industrial management research,” vol. 109, pp. 1264–1273, 2009.
- [49] “www.supersolidaria.gov.co”.
- [50] C. Leyh, K. Bley, T. Schaffer, and S. Forstenhausler, “SIMMI 4.0-a maturity model for classifying the enterprise-wide it and software landscape focusing on Industry 4.0,” in *2016 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, FedCSIS 2016*, G. M., P. M., and M. L., Eds., Technische Universität Dresden, Department of Information Systems, Esp. IS in Manufacturing and Commerce, Helmholtzstr. 10, Dresden, 01069, Germany: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2016, pp. 1297–1302. doi: 10.15439/2016F478.
- [51] “Supersolidaria”.
- [52] “<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3433>”.
- [53] K. Jung, B. Kulvatunyou, S. Choi, and M. P. Brundage, “An overview of a smart manufacturing system readiness assessment,” *IFIP WG 5.7 International Conference on Advances in Production Management Systems, APMS 2016*, vol. 488. Springer New York

LLC, National Institute of Standards and Technology (NIST), Gaithersburg, MD, United States, pp. 705–712, 2016. doi: 10.1007/978-3-319-51133-7_83.

- [54] “Supersolidaria”, [Online]. Available: <http://www.supersolidaria.gov.co/>
- [55] “<http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-1/articulo-38>”.
- [56] “<http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-58>”.
- [57] J. Pérez, “Revisión sistemática de literatura en Ingeniería Ampliada y actualizada,” *Segunda edición*, no. April, pp. 0–183, 2019.
- [58] R. J. Iv, “Revisión sistemática de literatura en Ingeniería como apoyo a la Consultoría basada en Investigación,” *Universidad, Ciencia y Tecnología*, vol. 17, no. 66, pp. 38–48, 2013.
- [59] Y.-Y. K. Chen, Y.-L. Jaw, and B.-L. Wu, “Effect of digital transformation on organisational performance of SMEs: Evidence from the Taiwanese textile industry’s web portal,” *Internet Research*, vol. 26, no. 1, pp. 186–212, 2016, doi: 10.1108/IntR-12-2013-0265.
- [60] J. iván P. Rave, “Revisión sistemática de literatura en ingeniería. 2a. Ed. (Colombia),” p. 184, 2019.
- [61] R. Teichert, “Digital transformation maturity: A systematic review of literature,” *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, vol. 67, no. 6, pp. 1673–1687, 2019, doi: 10.11118/actaun201967061673.
- [62] A. Schumacher, S. Erol, and W. Sihn, “A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises,” in *6th International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production, CARV 2016*, N. S. and N. A., Eds., Fraunhofer Austria Research GmbH, Theresianumgasse 7, Vienna, 1040, Austria: Elsevier B.V., 2016, pp. 161–166. doi: 10.1016/j.procir.2016.07.040.
- [63] M. Guarino, M. A. Di Palma, T. Menini, and M. Gallo, “Digital transformation of cultural institutions: a statistical analysis of Italian and Campania GLAMs,” *Qual Quant*, 2019, doi: 10.1007/s11135-019-00889-3.
- [64] S. Mittal, D. RomeroMittal, S., Mittal, S., RomeroMittal, S., Romero, D., & Wuest, T. (2018). Towards a smart manufacturing maturity model for SMEs (SM3E). In M. I., P. J., L. G.M., von C. G., & K. D. (Eds.), *IFIP WG 5.7 International Conference on Advances in Producti*, and T. Wuest, “Towards a smart manufacturing maturity model for SMEs (SM3E),” *IFIP WG 5.7 International Conference on Advances in Production Management Systems, APMS 2018*, vol. 536. Springer New York LLC, Industrial and Management Systems Engineering, Benjamin M. Statler College of Engineering and Mineral Resources, West Virginia University, Morgantown, WV, United States, pp. 155–163, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-99707-0_20.
- [65] C. Leyh, K. Bley, T. Schaffer, and S. Forstenhausler, “SIMMI 4.0-a maturity model for classifying the enterprise-wide it and software landscape focusing on Industry 4.0,” in *2016 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, FedCSIS 2016*, G.

- M., P. M., and M. L., Eds., Technische Universität Dresden, Department of Information Systems, Esp. IS in Manufacturing and Commerce, Helmholtzstr. 10, Dresden, 01069, Germany: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2016, pp. 1297–1302. doi: 10.15439/2016F478.
- [66] K. Jung, B. Kulvatunyou, S. Choi, and M. P. Brundage, “An overview of a smart manufacturing system readiness assessment,” *IFIP WG 5.7 International Conference on Advances in Production Management Systems, APMS 2016*, vol. 488. Springer New York LLC, National Institute of Standards and Technology (NIST), Gaithersburg, MD, United States, pp. 705–712, 2016. doi: 10.1007/978-3-319-51133-7_83.
- [67] T. Catlin, J. Scanlan, and P. Willmott, “Raising your Digital Quotient,” *McKinsey Quarterly*, no. 3, pp. 30–43, 2015.
- [68] A. Uhl, M. Born, A. Koschmider, and T. Janasz, “word,” in *Digital Enterprise Transformation: A Business-Driven Approach to Leveraging Innovative IT*, Business Transformation Academy, SAP AG, Germany: Taylor and Francis, pp. 27–60. doi: 10.4324/9781315577166.
- [69] O. L. Ochoa, “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*, no. December 2016, p. 219, 2016.
- [70] “TM Forum”.
- [71] M. de T. de la I. y las C. Minitic, “iNNpulsas Colombia – Desarrollo Empresarial MINTIC – Subdirección de Comercio Electrónico,” 2018.
- [72] “Modelo de Madurez de Transformación Digital (MMTD) y la Generación de Iniciativas”.
- [73] M. G. and S. VanBoskirk, “The Digital Maturity Model 4.0,” *Forrester*, pp. 0–17, 2016.
- [74] A. Back and S. Berghaus, “Digital Maturity & Transformation Studie: Über das Digital Maturity Model,” *Universität St. Gallen*, vol. 2, no. November, pp. 1–19, 2016.
- [75] C. Minonne, R. Wyss, K. Schwer, D. Wirz, and C. Hitz, “Digital maturity variables and their impact on the enterprise architecture layers,” *Problems and Perspectives in Management*, vol. 16, no. 4, pp. 141–154, 2018, doi: 10.21511/ppm.16(4).2018.13.
- [76] “Modelo de Madurez de Transformación Digital (MMTD) y la Generación de Iniciativas”.
- [77] S. Buckl, A. M. Ernst, F. Matthes, R. Ramacher, and C. M. Schweda, “Using enterprise architecture management patterns to complement TOGAF,” in *13th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference, EDOC 2009*, Department of Informatics 19, Technische Universität München, Germany, 2009, pp. 34–41. doi: 10.1109/EDOC.2009.30.

- [78] I. Hamzane and A. Belangour, “A Multi-criteria Analysis and Advanced Comparative Study Between IT Governance References,” *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1105 AISC, no. May, pp. 39–52, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-36674-2_5.
- [79] A. Hochstein, R. Zamekow, and W. Brenner, “ITIL as common practice reference model for IT service management: Formal assessment and implications for practice,” in *2005 IEEE International Conference on e-Technology, e-Commerce and e-Service, EEE-05*, Institute for Information Management, University of St. Gallen, Mueller-Friedbergstr. 8, CH-9000 St. Gallen, Switzerland, 2005, pp. 704–710. doi: 10.1109/EEE.2005.86.
- [80] T. Schäffer and L. Bay, “The application of the maturity model simmi 4.0 in selected enterprises,” in *Americas Leyh, C Bley, KConference on Information Systems: A Tradition of Innovation, AMCIS 2017*, Technische Universität Dresden, Chair of Information Systems, Germany: Americas Conference on Information Systems, 2017.
- [81] C. Okoli and S. D. Pawlowski, “The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications,” *Information and Management*, vol. 42, no. 1, pp. 15–29, 2004, doi: 10.1016/j.im.2003.11.002.
- [82] “Empresa digital”.
- [83] A. Cerezo-Narváez, M. Otero-Mateo, F. Rodríguez-Pecci, and A. Pastor-Fernández, “Digital transformation of requirements in the industry 4.0: Case of naval platforms ,” *Dyna (Spain)*, vol. 93, no. 4, pp. 448–456, 2018, doi: 10.6036/8636.
- [84] “Encuesta de transformación digital 2017. ANDI”.
- [85] “<https://www.cobiscorp.com/>”.
- [86] “<https://www.colac.coop/>”.
- [87] C. Institute, “Guia de adopcoin y transicion de CMMI V2.0,” 2018.
- [88] T. O. G. Standard, “The TOGAF® Standard, Version 9.2,” 2018.
- [89] “[https://cintel.co.](https://cintel.co/),” 2019.
- [90] AXELOS Limited 2019, *ITIL Foundation, ITIL 4 Edition*. Feb 18, 2019.
- [91] R. Schmidt, A. Zimmermann, M. Möhring, S. Nurcan, B. Keller, and F. Bär, “Digitization – Perspectives for conceptualization,” *Workshops on CLIoT, WAS4FI, SeaClouds, CloudWay, IDEA, FedCloudNet 2015 held in conjunction with European Conference on Service-Oriented and Cloud Computing, ESOC 2015*, vol. 567. Springer Verlag, Munich University of Applied Sciences, Lothstrasse 64, Munich, 80335, Germany, pp. 263–275, 2016. doi: 10.1007/978-3-319-33313-7_20.
- [92] B. Buckler, “Practical steps towards a learning organisation: Applying academic knowledge to improvement and innovation in business processes,” *The Learning Organization*, vol. 5, no. 1, pp. 15–23, 1998, doi: 10.1108/09696479810200810.

- [93] F. Provost and T. Fawcett, "Data Science and its Relationship to Big Data and Data-Driven Decision Making," *Big Data*, vol. 1, no. 1, pp. 51–59, 2013, doi: 10.1089/big.2013.1508.
- [94] L. Barberá, A. Crespo, P. Viveros, and R. Stegmaier, "Advanced model for maintenance management in a continuous improvement cycle: Integration into the business strategy," *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*, vol. 3, no. 1, pp. 47–63, 2012, doi: 10.1007/s13198-012-0092-y.
- [95] F.-Y. Wang, D. Zeng, K. M. Carley, and W. Mao, "Social computing: From social informatics to social intelligence," *IEEE Intell Syst*, vol. 22, no. 2, pp. 79–83, 2007, doi: 10.1109/MIS.2007.41.
- [96] <https://www.gedesco.es/blog/crowdsourcing-que-es-y-como-funciona/>, "No Title."
- [97] B. Bueno and A. Balestrin, "Collaborative innovation: An open approach in the development of new products innovación colaborativa: Un abordaje abierto en el desarrollo de nuevos productos ," *RAE Revista de Administracao de Empresas*, vol. 52, no. 5, pp. 517–530, 2012, doi: 10.1590/S0034-75902012000500004.
- [98] G. S. Day and P. J. H. Schoemaker, "Adapting to fast-changing markets and technologies," *Calif Manage Rev*, vol. 58, no. 4, pp. 59–77, 2016, doi: 10.1525/cmr.2016.58.4.59.
- [99] S. Ratneshwar, L. Warlop, D. G. Mick, and G. Seeger, "Benefit salience and consumers' selective attention to product features," *International Journal of Research in Marketing*, vol. 14, no. 3, pp. 245–259, 1997, doi: 10.1016/s0167-8116(97)00007-4.
- [100] L. De Chernatony and S. Cottam, "Internal brand factors driving successful financial services brands," *Eur J Mark*, vol. 40, no. 5–6, pp. 611–633, 2006, doi: 10.1108/03090560610657868.
- [101] C. J. Torrecilla-Salinas, O. De Troyer, M. J. Escalona, and M. Mejías, "A Delphi-based expert judgment method applied to the validation of a mature Agile framework for Web development projects," *Information Technology and Management*, vol. 20, no. 1, pp. 9–40, 2019, doi: 10.1007/s10799-018-0290-7.
- [102] A. Umber, M. S. Naweed, T. Bashir, and I. S. Bajwa, "Requirments elicitation methods," *Advanced Materials Research*, vol. 433–440. pp. 6000–6006, 2012. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.433-440.6000.
- [103] "[Http://www.andi.com.co](http://www.andi.com.co)," 2017.

8. PRODUCTO DE NUEVOS CONOCIMIENTOS

8.1 Artículo



Hacia un modelo de madurez de transformación digital (MMTD) para las cooperativas de ahorro y crédito en Colombia.

Claudia Patricia González Múnera, Lillyana María Gitaldo Marín, María Clara Gómez Álvarez.

Universidad de Medellín, 050026, Medellín, Colombia.

DOI: 10.17013/risti.n.pi-pf

Resumen: La formulación e implementación de una estrategia de transformación digital se ha convertido en una preocupación clave para muchas organizaciones predigitales. En consecuencia, existe una necesidad fundamental de apoyar a las empresas en la transición a las tecnologías, y guiarlas para mejorar sus capacidades de una manera estandarizada, objetiva y repetible. El objetivo del presente artículo es presentar una primera propuesta de modelo de madurez de transformación digital que se acople a las características de las Cooperativas de Ahorro y Crédito de Colombia proporcionando un medio para evaluar el estado de madurez. Para lograr de este objetivo se realizó una revisión de literatura, se analizaron estudios de caso de varias industrias y entrevistas con expertos en la materia. Como resultado se obtiene una primera aproximación a un modelo de madurez de transformación digital que se acople a las características de las Cooperativas de Ahorro y Crédito de Colombia proporcionando un medio para evaluar el estado de madurez.

Palabras-clave: Innovación; transformación digital; estrategia digital; modelo de madurez

Towards a Maturity Model of Digital Transformation (MMTD) for Credit Unions in Colombia

Abstract: The formulation and implementation of a digital transformation strategy has become a key concern for many predigital organizations. Consequently, there is a fundamental need to support companies in the transition to technologies and guide them to improve their capabilities in a standardized, objective and repeatable way. The objective of this paper is present a first proposal for a digital transformation maturity model that matches the characteristics of the Savings and Credit Cooperatives of Colombia, providing a tool to assess the maturity status. For achieving this goal, a literature review was carried out, case studies from various industries and interviews with experts in the field were analyzed. As a result, a first approach to a maturity model of digital transformation is obtained that matches the characteristics of the Savings and Credit Cooperatives of Colombia, providing a means to assess the maturity status.

Keywords: Innovation; digital transformation; digital strategy; maturity model

1. Introducción

La transformación digital es identificada como una de las principales tendencias de cambio lo cual influye en el desarrollo y supervivencia de las organizaciones contemporáneas. De esta manera puede ser considerada como la modificación o adaptación de los modelos de negocio, resultante del ritmo dinámico, del progreso tecnológico y de la innovación, lo cual desencadena cambios en los comportamientos de los consumidores y de la sociedad [9].

Las tecnologías digitales se han sumergido en nuestras actividades diarias, influyendo en nuestra forma de trabajar, en nuestra comunicación y en el comportamiento con los consumidores [11]. Las innovaciones en las tecnologías de la información y la computación están impulsando tanto la globalización como el cambio de la creación de valor hacia los servicios. Es por esto que la innovación está desatando a las empresas a adaptar su modelo de negocio, organización, y cultura y corporativa [10].

Existe una necesidad fundamental de ayudar a las organizaciones que están en esta transición digital y guiarlas para que mejoren sus capacidades. Los modelos de madurez de transformación digital tienen por objeto ayudar a las organizaciones proporcionando una orientación completa e introduciendo una hoja de ruta para el logro de objetivos estratégicos específicos. La noción de madurez se utiliza para definir, evaluar y formar una guía y una base para evaluar el progreso de los negocios, es decir a medida que el grado de madurez de un proceso o de una tecnología aumenta se logra un mejor progreso en diferentes aspectos que contribuyen a la maduración de la organización [16].

Los modelos de madurez digital resultan útiles para conocer el estado actual de la empresa y tomar las acciones necesarias para realizar las respectivas transformaciones digitales (*Westerman, et al., 2011*) [80] El objetivo del presente artículo es presentar una primera propuesta de modelo de madurez de transformación digital que se acople a las características de las Cooperativas de Ahorro y Crédito de Colombia proporcionando un medio para evaluar el estado de madurez.

La estructura del artículo es la siguiente: en la sección 2, se presenta el marco teórico que sustentan el trabajo; en la sección 3, se describe la metodología utilizada para la formulación del modelo de

madurez de transformación digital teniendo en cuenta la visión de los expertos; en la sección 4 se describe el modelo de madurez transformación digital para las Cooperativas de Ahorro y Crédito en Colombia; en la sección 5 se presentan los resultados de aplicación del modelo de madurez de transformación digital a una organización caso de estudio, y finalmente, en la sección 6 se discuten las conclusiones y se proponen trabajos futuros.

2. Marco teórico

2.1. Transformación digital

Parviainen y otros, define transformación digital como cambios en las formas de trabajo, roles y oferta de negocios causados por la adopción de tecnologías digitales en una organización, o en el entorno de operación de la organización. Esto se refiere a cambios en varios niveles, incluyendo los siguientes (Parviainen et al., 2017):

- Nivel de proceso: adopción de nuevas herramientas digitales y racionalización de los procesos mediante la reducción de los pasos manuales.
- Nivel de organización: ofrecer nuevos servicios y descartar las prácticas obsoletas y ofrecer los servicios existentes de nuevas maneras.
- Nivel de dominio empresarial: cambio de roles y cadenas de valor en los ecosistemas.
- Nivel de la sociedad: cambiar las estructuras de la sociedad (Por ejemplo, el tipo de trabajo, los medios para influir en la toma de decisiones).

Para tener un viaje exitoso a la transformación digital se debe definir una estrategia digital. A medida que los líderes de las grandes empresas reconocen las oportunidades creadas por las nuevas tecnologías digitales para integrar sus capacidades empresariales existentes con las nuevas capacidades que hacen posibles las tecnologías, están definiendo las estrategias digitales de sus empresas. Una estrategia digital guía los esfuerzos de los líderes para crear nuevas propuestas de valor combinando las capacidades existentes de sus empresas con las capacidades que ofrecen las tecnologías digitales [69].

La estrategia digital es: una estrategia de negocios, inspirada en las capacidades de tecnologías poderosas y de fácil acceso, con la intención de ofrecer capacidades de negocio únicas e integradas de manera que respondan a las condiciones de mercado en constante cambio (Chanias, 2017).

2.2. Modelo de madurez de transformación digital (MMTD)

Los MMTD apoyan el análisis de la situación actual y proporcionan instrumentos para planificar el escenario prospectivo “Futuro” [22]. Desde esta perspectiva los autores Sebastian y otros define que los componentes de los MDTD son:

Componentes

Los componentes del MMTD corresponden a los diferentes ámbitos presentes en el desarrollo del negocio de una organización. Se considera que cada componente involucra un conjunto de procesos que deben llevarse a cabo en las empresas. El MMTD prioriza aquellos componentes y procesos que se han identificado como más estimulantes para la transformación digital de una organización.

El MMTD identifica los siguientes ámbitos de acción en una organización:

- **Procesos internos de negocio:** conjunto de tareas llevadas a cabo de manera articulada y estructurada con el fin de generar un producto o servicio, conocido como entregable. Dentro de los procesos de negocio de las empresas, el MMTD prioriza el área financiera, el área de recursos humanos y la planeación estratégica con la toma de decisiones.
- **Clientes y mercado:** es la relación de la empresa con los clientes y su entorno externo. Dentro del ámbito de Mercado y Clientes de las empresas, el MMTD prioriza el Marketing y las ventas.
- **Digitalización del modelo de negocio (Canal virtual):** se trata del cambio de paradigma en la forma de monetizar una idea de negocio. Busca que el empresario considere el canal virtual como la evolución en la forma de vender. Dentro del ámbito del modelo de negocio digital, el MMTD prioriza la monetización virtual, es el cambio en la forma de hacer dinero. Consiste en modificar los procesos para que la operación y administración de la empresa se alineen a los componentes de operaciones y ventas gestionados a través de mecanismos virtuales
Desafíos: falta de articulación de los procesos de logística y operación con las ventas en línea, desconocimiento de herramientas, costo de transacciones virtuales.
- **Productos y servicios:** es el proceso mediante el cual se generan los productos y/o servicios de una empresa. Dentro del ámbito de Productos y servicios de las empresas, el MMTD prioriza: planeación dinámica de necesidades, necesidades de compra y generación de solicitudes, planeación de la producción y generación de órdenes, simulación de la producción, seguimiento y control de la producción, calidad.

2.3. Sector Cooperativo Colombiano

Una cooperativa puede definirse como una asociación autónoma de personas que se han unido voluntariamente para hacer frente a sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes por medio de una empresa de propiedad conjunta y democráticamente controlada. [51]

Clasificación de las cooperativas

Teniendo en cuenta el objeto para el cuál se constituyen las cooperativas y el desarrollo de sus actividades [51], según la Ley 79 de 1988, éstas se clasifican en:

Especializadas

Son cooperativas especializadas [51] las que se organizan para atender una necesidad específica, correspondiente a una sola rama de actividad económica, social o cultural. Dentro de estas cooperativas se encuentran las Cooperativas de Ahorro y Crédito, cuyo fin es únicamente captar ahorro de sus asociados para luego colocarlos a través de créditos.

Cooperativas de Ahorro y Crédito.

Son Cooperativas de Ahorro y Crédito [51] los organismos cooperativos especializados cuya función principal consiste en adelantar actividad financiera exclusivamente con sus asociados. Su naturaleza jurídica se rige por las disposiciones de la Ley 79 de 1988 y se encuentran sometidas

al control, inspección y vigilancia de la Superintendencia de la Economía Solidaria y requieren de su autorización previa para ejercer dicha actividad. Art. 41 – Ley 454 de 1998.

Estas cooperativas podrán ofrecer servicios diferentes a los establecidos en su objeto social, mediante la suscripción de convenios con otras entidades cooperativas.

Según el boletín financiero de la Supersolidaria el Consejo Mundial de Cooperativas de Ahorro y Crédito, existen 60.500 Cooperativas repartidas en 109 países distribuidas en 6 continentes, los cuales asocian alrededor de 223 millones de personas, representando un porcentaje de penetración de 9,38% (mercado) en el mundo [49].

Integrales

Son cooperativas integrales [51] aquellas que, en desarrollo de su objeto social, realizan dos o más actividades conexas y complementarias entre sí., de producción, distribución, consumo y prestación de servicios.

Multiactivas

Son cooperativas multiactivas [49] las que se organizan para atender varias necesidades mediante concurrencia de servicios en una sola entidad jurídica. Los servicios deberán ser organizados en secciones independientes, de acuerdo con las características de cada tipo especializado de cooperativa.

A continuación, se describen las técnicas grupales usadas con los expertos en el sector cooperativo colombiano para conocer las diferentes necesidades y retos a nivel digital que enfrentan estas organizaciones.

2.4. Lluvia de ideas

Un grupo comparte ideas asociadas con un problema con el objetivo de alejarse de las limitaciones de las sesiones más formales de resolución de problemas. El objetivo principal es producir tantas ideas como sea posible y lo más innovador posible. Además, se fomenta la combinación o fusión de las ideas propuestas [101] [101]. En esta técnica es necesario contar con un facilitador externo que promueva o dirija la generación de ideas [102].

2.5. Técnicas de juicio de expertos y método Delphi

Estas técnicas permiten que un cierto número de expertos en una determinada área de conocimiento puedan expresar una opinión compartida sobre un tema particular. A menudo utiliza estudios exploratorios sobre temas específicos o cuestionarios de investigación para los que no existen pruebas empíricas o que son limitadas. El método Delphi sigue un proceso reestructurado de recopilación de conocimiento de un panel de expertos a través de un proceso constante de retroalimentación controlada, con el fin de desarrollar una comprensión inicial sobre un problema o tema fomentando una comunicación eficaz. [101].

3. Metodología

La metodología empleada para la construcción de esta primera versión del modelo de madurez está conformada por las técnicas lluvia de ideas y el método Delphi [101]. Este método es muy adecuado para obtener información de la experiencia colectiva de los expertos que trabajan día a día con el tema. El estudio fue realizado completamente a través de internet, con la explicación y formulación de una pregunta enviada al correo electrónico de los participantes.

Los expertos respondieron esta pregunta de investigación a partir de su conocimiento y experiencia en la gestión de transformación digital y del sector Cooperativo de ahorro y crédito. El objetivo de esta exploración inicial es identificar y comprender cuáles son los desafíos de transformación digital que experimenta el sector cooperativo de ahorro y crédito en Colombia.

En esta exploración participó un experto externo con conocimiento del sector cooperativo de ahorro y crédito y así como un conjunto de expertos con experiencia de diferentes áreas de la organización elegida como caso de estudio. En total fueron diez participantes de las áreas informática, riesgos, contabilidad y operaciones.

Pregunta enviada al correo electrónico a los expertos:

¿Qué desafíos enfrenta la cooperativa para satisfacer la experiencia del cliente?

Toda la información recolectada de los expertos fue agrupada según las siete dimensiones del MMTD propuesto, las cuales son: (1) Estrategia, (2) Organización, (3) Cliente, (4) Ecosistemas, (5) Operaciones, (6) Tecnología y (7) Información.

La figura 1, muestra la agrupación de desafíos por cada una de las dimensiones. (Respuestas de los participantes a la pregunta).

El resultado de este estudio permite el diseño preliminar de un MMTD para las Cooperativas de Ahorro y Crédito en Colombia, el cual permite a las empresas comprender su madurez digital en un momento determinado y apoyar el desarrollo de una visión futura para la transformación digital.

La etapa de diseño comenzó con una revisión de literatura, estudios de caso de varias industrias y entrevistas con expertos en la materia. Estas actividades constituyeron a la base para la identificación de un conjunto de elementos clave de la transformación digital, lo que a su vez dio lugar a un modelo de madurez de transformación digital multidimensional.



Figura 1 – Resultado de lluvia de ideas con expertos. Fuente: elaboración propia

4. Modelo de madurez de transformación digital (MMTD) para las Cooperativas de Ahorro y Crédito en Colombia

A partir de un MMTD [63] se puede identificar el nivel de digitalización de los procesos, las capacidades y las debilidades en las empresas, se generan conceptos, criterios de análisis y buenas prácticas lo que permite que se creen procesos de mejora continua.

Un MMTD proporciona una visión estructurada de las posiciones actuales y de las posiciones objetivo (por ejemplo, ¿dónde queremos estar en cinco años?). Es usado como herramienta de apoyo para definir los próximos pasos y prioridades en la transformación digital, así como un instrumento de evaluación comparativa. Este modelo ayuda a identificar las deficiencias en un área que pueda afectar negativamente la eficacia general de los esfuerzos de transformación.

4.1. Dimensiones

Se tiene una primera versión del MMTD para las Cooperativas de Ahorro y Crédito con siete dimensiones y niveles de madurez. (Estrategia, organización, cliente, ecosistemas, operaciones, tecnología e innovación).

Las dimensiones se enfocan en cubrir las áreas vitales del negocio que impactan la estrategia digital y la estrategia del negocio [69].

A continuación, se explican las siete dimensiones del MMTD:

Estrategia: visión, gobernanza, planificación y gestión de procesos que apoyarán la ejecución de la estrategia digital.

Organización: cambio de cultura, estructura, formación y gestión del conocimiento que le permita convertirse en un actor digital.

Centrado en el cliente: experiencia del cliente a través de cambios digitales en los viajes de los clientes.

Ecosistemas: el desarrollo y el mantenimiento de los ecosistemas de los socios como elemento clave para una empresa digital.

Operaciones: capacidades que apoyan la prestación de servicios. una mayor madurez como resultado de una operación más digitalizada, automatizada y flexible.

Tecnología de información (TI): planificación, implementación, integración y uso efectivos de la tecnología para apoyar el negocio digital.

Innovación: nuevas formas de trabajo flexibles y ágiles que formarán la base de un negocio digital eficaz.

En la Figura 2. Se muestran las siete dimensiones del MMTD para las Cooperativas de Ahorro y Crédito en Colombia.

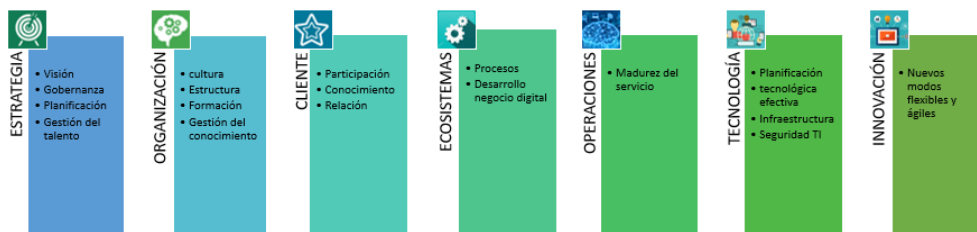


Figura 2 – Dimensiones MMTD para las Cooperativas de Ahorro y Crédito. Fuente: Elaboración propia

4.2. Niveles de madurez

En el desarrollo de este trabajo se plantea como un caso de estudio en una Cooperativa de Ahorro y Crédito con el objetivo de tener el nivel de madurez por cada una de las dimensiones.

Se busca tener un acercamiento a una medición más específica y no sólo calificaciones de alta, media y baja. Reflejando los desafíos reales de la organización.

La madurez en cada dimensión se evalúa en cinco niveles (más un nivel por defecto cero que refleja un estado de inacción) en orden de madurez decreciente.

Estos niveles incluyen:

Pioneros (Nivel 5): la organización está abriendo nuevos caminos y avanzando en el estado de la práctica dentro de la transformación digital.

Optimizado (Nivel 4): las iniciativas digitales de la organización con en la dimensión están siendo afinadas y utilizadas para aumentar el rendimiento general.

Integración (Nivel 3): las iniciativas de la organización están siendo integradas en toda la organización para apoyar las capacidades de todas las áreas.

Habilitación (Nivel 2): la organización está implementando iniciativas dentro de la dimensión que constituirá la base de la transformación digital.

Iniciación (Nivel 1): la organización ha decidido avanzar hacia la transformación digital y está dando los primeros pasos en esta dirección.

No iniciado (Nivel 0): la organización no ha tomado ninguna medida para transformarse.

4.3. Nivel de madurez vs dimensiones

En la figura 3 se muestra la representación del modelo de madurez de transformación digital.

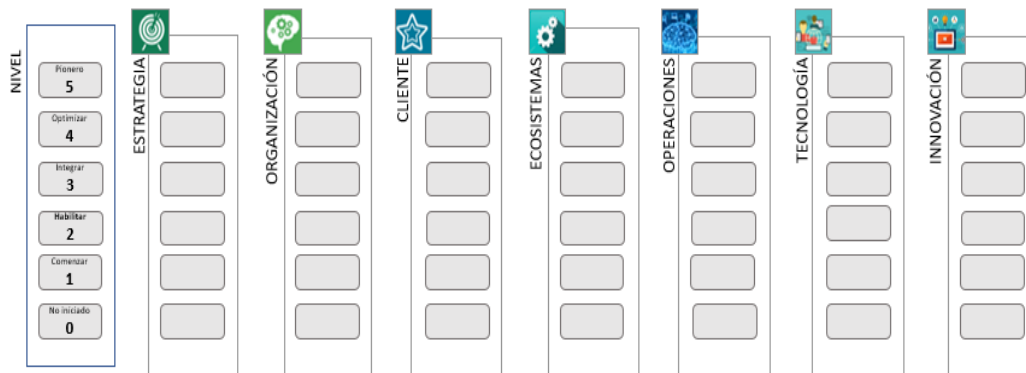


Figura 3 –Niveles de madurez vs dimensiones del MMTD para las Cooperativas de Ahorro y Crédito. Fuente: elaboración propia.

5. Resultados

La transformación digital del sector Cooperativo de Ahorro y Crédito exige a los directivos que estén atentos a innovaciones tecnológicas digitales, con un razonamiento basado en el sector. Los desafíos con la transformación empresarial posibilitan a tecnologías de información y a la innovación digital a diferenciarse de las características específicas de la transformación digital en el contexto de las organizaciones de otros sectores de la industria [9].

Debido a la falta de estudios sobre el fenómeno de la transformación digital en el contexto de las organizaciones del sector Cooperativo de Ahorro y Crédito, además de una revisión sistemática de literatura, se usan las técnicas lluvia de ideas y método Delphi para la identificación inicial de las características a tener en cuenta en el modelo de madurez a proponer.

Los resultados de esta exploración pueden permitir a los profesionales centrarse en los retos que más influyen en la gestión de la transformación digital en la organización del sector Cooperativo de Ahorro y Crédito. Los administradores pueden utilizar esta lista compacta para dirigir sus recursos hacia la resolución de los desafíos más críticos.

En la fase de lluvia de ideas, los desafíos de la transformación digital para el sector, dio lugar a 23 retos de gestión asociados al impacto de la transformación digital en la Cooperativa de Ahorro y Crédito del caso de estudio. Se analizó la relación entre los desafíos y se agruparon en siete dimensiones.

Una respuesta común de los expertos fue que *“la estrategia digital debe estar alineada con la estrategia del negocio para poder avanzar en el viaje de la transformación digital”*.

El objetivo planteado es asociar el nivel de madurez digital con una escala de medición de cinco a cero de la organización en las siete dimensiones.

Con la ayuda de los expertos se realizó el análisis del nivel de madurez en cada una de las dimensiones en la Cooperativa de Ahorro y Crédito del caso de estudio. La figura 4 muestra el resultado del nivel de madurez de acuerdo con el conocimiento y experiencia de los expertos. Es importante mencionar que este es un primer ejercicio de medición de madurez con el modelo propuesto, en una organización del sector Cooperativo de Ahorro y Crédito en Colombia, pero se requiere continuar la revisión modelos de madurez de transformación digital para ser más precisos en entregar un resultado del nivel de madurez de una organización [63].

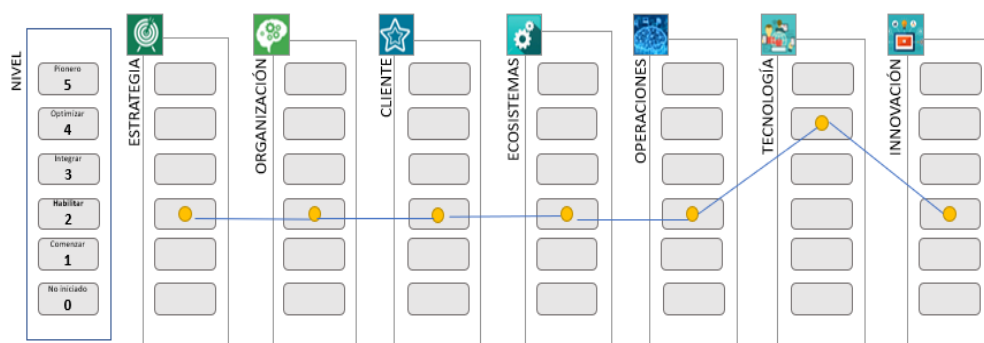


Figura 4 – Resultado nivel de madurez para la Cooperativa de Ahorro y Crédito. Caso de estudio.

6. Conclusiones

Los cambios que las tecnologías digitales pueden producir en el modelo del negocio, pueden ser cambios en los productos, estructura organizativa o automatización de los procesos. Es importante que la estructura organizativa debe estar alineada con la estrategia digital de la organización.

El camino hacia la madurez digital requiere un compromiso incondicional por parte del liderazgo de una empresa y una inversión sostenida en personas, capacidades, tecnología y cambio cultural.

Una solución que acompaña los procesos de transformación podría ser basada en los modelos de madurez. Dichos modelos, tienen por objeto guiar a las organizaciones proporcionándoles una orientación completa e introduciendo una hoja de ruta para la implementación de la estrategia. [16]. Con base en los modelos de madurez, se puede determinar la situación actual y especificar el esfuerzo y directrices para alcanzar la situación deseada [103]

El método Delphi se basa en la experiencia de los profesionales y representa un enfoque basado en datos. El estudio Delphi fue conducido completamente a través de internet. La relevancia de este estudio sobre la transformación digital en el sector cooperativo de Ahorro y Crédito se refleja en la participación de varios expertos que son líderes en la organización.

Como trabajo futuro se sugiere: (1) analizar otros modelos de madurez de transformación digital, o de carácter genérico, para refinar las dimensiones y niveles de madurez propuestos, (2) Ampliar la exploración a expertos a un mayor número de participantes de diferentes entidades del sector cooperativo y de crédito a nivel de Colombia y el exterior y (3) Aplicar el modelo propuesto a

diferentes organizaciones del sector para conocer su estado actual en cuanto a transformación digital y definir su estrategia digital de cara a los retos actuales del sector.

9. Anexos

9.1 Anexo 1: cuadro comparativo MM

ID	P1. ¿Qué MM de transformación digital existen en la literatura?	Autor	P2. ¿Qué elementos tienen los MMTD?			P3. ¿En qué sector de la industria se aplica el MMTD?	P4. ¿Cuáles MMTD desarrollan la capacidad o dimensión de TI?	P5. ¿Cuáles MMTD incluyen estrategia digital?	P6. ¿En qué año fue publicado	P7. ¿Cuál es el número de citas?	Base de datos
1	A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises	Schumacher, A Erol, S Sihn, W	Objetivo: desarrollo de una herramienta relacionada para evaluar la madurez de la Industria 4.0 de las empresas manufactureras	9 Dimensiones: 1. Estrategia 2. Liderazgo 3. Clientes 4. Productos 5. Operaciones; 6. Cultura 7. personas 8. Gobernanza 9. Tecnología	5 Niveles de madurez: El 1 describe una completa falta de atributos que respalden los conceptos de la Industria 4.0 y el nivel 5 representa el estado del arte de los atributos requeridos.	Manufactura	SI	SI	2016	310	Scopus
2	Mm2. Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice	Parviainen, P Tihinen, M Kääriäinen, J Teppola, S	Objetivo: proporcionar un modelo integral para apoyar a las organizaciones en su transformación digital.	Pasos para la digitalización 1. Posicionamiento de una empresa en digitalización 2. Revisión del estado actual 3. Hoja de ruta para la digitalización	N/A	Cualquier sector	SI	NO	2017	77	Scopus
3	MM4. SIMMI 4.0 – A Maturity Model for Classifying the Enterprise-wide IT and Software Landscape Focusing on Industry 4.0	Leyh, C Bley, K Schaffer, T Forstenhausler, S	Objetivo: permite a una empresa clasificar su panorama de sistemas de TI con enfoque en los requisitos de la Industria 4.0.	4 Dimensiones 1. Integración vertical. 2. Integración horizontal. 3. Dimensión - Desarrollo de productos digitales. 4. Criterios tecnológicos transversales.	5 ETAPAS 1. Nivel básico de digitalización: 2. Digitalización interdepartamental: 3. Digitalización horizontal y vertical: 4. Digitalización completa: 5. Digitalización completa optimizada:	Grandes empresas y Pymes	SI	NO	2016	42	Scopus
4	MM5. An overview of a smart manufacturing system readiness assessment	Jung, K Kulvatunyou, B Choi, S Brundage, M P	Objetivo: desarrollar un método de evaluación de la preparación de una fábrica para incorporar las tecnologías TIC emergentes con el fin de convertirse en una fábrica inteligente	4 dimensiones: 1. Madurez organizativa. 2. Informática. 3. Gestión del rendimiento. 4. Conectividad de la información.	Escala de puntuación de 0 a 9: 0. No realizada. 1. Inicial. 3. Administrado. 5. Definido (5), 7. Cualitativo 9. Optimizador	Manufactura	SI	NO	2016	29	Scopus

5	MM6. Contextualizing the outcome of a maturity assessment for Industry 4.0	Colli, M Madsen, O Berger, U Møller, C Wæhrens, B V Bockholt, M	Objetivo: ilustra un nuevo enfoque de evaluación de la madurez digital, la Evaluación de la madurez digital 360, que se basa en el modelo de aprendizaje basado en problemas (PBL).	5 Dimensiones 1. Gobernanza 2. Tecnología 3. Conectividad 4. Creación de valor 5. Competencia	6 etapas madurez digital: 1. Ninguno 2. Básico 3. Transparente 4. Consciente 5. Autónoma 6. Integrada	Manufactura	si	NO	2018	19	Scopus
6	MM7. Raising your digital quotient	Catlin, T Scanlan, J Willmott, P	Objetivo: métrica simple para medir la madurez digital de una empresa	1. La estrategia digital 2. Capacidad a escala 3. Una cultura rápida y ágil 4. Organización y talento	N/A	Cualquier sector de la industria	NO	SI	2015	14	Scopus
7	MM8. Development of a digitalization maturity model for the manufacturing sector	L. Canetta, A. Barni, and E. Montini, Develop	El objetivo de la herramienta de evaluación desarrollada es doble: por un lado, establece un instrumento de evaluación destinado a proporcionar un análisis descriptivo de la madurez de las empresas con respecto a I4.0, y por otro lado permite una comparación con otras empresas de diferentes sectores y estrategias de producción.	6 dimensiones: 1. Estrategia 2. Procesos 3. tecnología 4. Productos 5. Servicios 6. Personas.	4 niveles de madurez 1. Ausencia 2. Novato 3. Intermedio 4. Experto	Manufactura	SI	SI	2018	16	Scopus
8	MM9. Towards a smart manufacturing maturity model for SMEs (SM3E)	Mittal, S RomeroMittal, S., Mittal, S., RomeroMittal, S., Romero, D., & Wuest, T. (2018). T	El modelo de madurez SM3E apoya a las PYMES durante el desafiante viaje de transformación digital y el cambio de paradigma Industria Inteligente 4.0	5 DIMENSIONES 1. Finanzas 2. Gente 3. Estrategia 4. Proceso 5. Producto	5 NIVELES 1. Novato 2. Principiante 3. Estudiante 4. Intermedio 5. Experto	pymes Manufactura	NO	SI	2018	15	Scopus
9	MM10. A digital maturity model for telecommunications service providers	Valdez-de-leon, Omar Christensen, Clayton Valdez-de-leon, Omar	Objetivo: proporcionar una visión estructurada de las posiciones actuales y de las posiciones objetivo (por ejemplo, ¿dónde queremos estar en cinco años?)	5 Dimensiones 1. Estrategia 2. Organización 3. Cliente: 4. Ecosistema 5. Operaciones 6. Tecnología 7. Innovación	6 Niveles de madurez 5. Pioneros 4. Optimización 3. Integrando 2. Habilitación 1. Iniciando 0. No ha empezado	Tele- comunicaciones	SI	SI	2016	12	Web of . Science

10	MM11. Modelo madurez excelencia TI. Digital capability framework: A toolset to become a digital enterprise (Book Chapter)	Uhl, A Born, M Koschmider, A Janasz, T	Objetivo: permite a las empresas evaluar y mejorar su madurez de Excelencia en TI para la TD teniendo en cuenta la alineación de la estrategia de la empresa con la tecnología de la información.	9 disciplinas 1. Meta Gerencia 2. Estrategia, 3. Valor, 4. Riesgo, 5. Procesos, 6. TI Transformadora, 7. Cambio Organizacional, 8. Competencia 9. Capacitación tanto como Gestión de Programas y Proyectos	5 Niveles de madurez. 1. Inicial 2. Reactivo 3. Definido 4. Administrado 5. Excelencia	Cualquier sector	SI	SI	2016	3	Scopus
11	MM12. Modelo de cultura digital. Cultura digital: construyendo nuevos comportamientos y hábitos en la organización para maximizar el potencial de la tecnología	Lorenzo (2016)	La cultura digital se presenta como una de las aristas claves que deben ser desarrolladas dentro de una organización que desea competir en el nuevo entorno digital. La cultura digital parece ser además el pilar fundamental desde donde debe sustentarse el resto de las transformaciones organizacionales.	3 Niveles: 1. Experimentación 2. Desarrollo y despliegue rápido 3. Liderazgo y transformación	N/A	Cualquier sector	NO	NO	2016		
12	MM13. Digital maturity model (DMM). FFORUM	TM Forum (2017).	Objetivo: proporciona una herramienta de autoexamen integral que sirve como un mapa de ruta en el viaje de TD. Permite a las organizaciones evaluar su capacidad digital actual e identificar las áreas en las que tienen deficiencias que les permitirán prepararse para su propio viaje de transformación digital.	6 Dimensiones: 1. Cliente 2. Estrategia 3. Tecnología 4. Operaciones 5. cultura 6. Datos	5 Estados de madurez digital: 1. Iniciado 2. Emergiendo 3. Actuando 4. Avanzando 5. Dirigiendo	Tele-comunicaciones. - Servicios	SI	SI	2017		

13	MM14. Nuevo enfoque del modelo de madurez para la transformación digital de Mintic – Innpulsa Colombia. https://www.centrosdetransformaciondigital.gov.co/695/articles-78552_archivo_pdf.pdf	MinTIC iNNpulsa Colombia	El modelo de madurez para la transformación digital tiene como objetivo lograr que a través de la tecnología digital se consiga una transformación real en la organización y su modelo de negocio. MiPymes.	5 Categorías / 16 Procesos 1. Producto/servicio inteligente 2. Relacionamiento con el cliente 3. Operaciones y producción 4. Cadena de suministro colaborativa 5. Gestión inteligente	Identificación de procesos clave • 4 Niveles de Digitalización: 1.0; 2.0; 3.0, 4.0 • 3 Habilitadores para la Transformación medidos en 5 niveles (1-5). los habilitadores son elementos permiten transformar el negocio, alineando la tecnología con la estrategia de la MiPyme. El sistema de evaluación permite ubicar a los procesos en 4 grupos: a. Principiantes b. Actualizados c. Conservadores d. Transformados	Pymes	SI	SI	2016		
14	MM15. Modelo de medición del nivel de madurez de las empresas en la ruta de la transformación digital. CINTEL	Cintel	Objetivo: analizar e identificar el nivel de madurez de TD en las empresas en Colombia. Identificando los principales retos, obstáculos y oportunidades que enfrentan para lograr ese cambio.	3 Perspectivas: 1. Eficiencia operativa 2. Diseño y entrega de productos y servicios. 3. Innovación en el modelo de negocio	4 Áreas de medición: 1. Competencias organizacionales. 2. Competencias digitales 3. Uso de tecnología: 4. Logro de la TD: Percepción del avance	Cualquier sector de la industria	SI	SI	2017		
15	MM16. Modelo de madurez de transformación digital (MMTD) y la generación de Iniciativas	Miroslav Pavlovic y Sergio Murúa	Hacer un diagnóstico a las organizaciones en cuanto a su preparación para abordar las iniciativas que surgen de la Transformación Digital 6 ambitos 1. Identificar fortalezas y oportunidades de mejora 2. Tener claridad de las brechas a cubrir 3. Abordar los desafíos planteados por el negocio 4. Establecer un plan de acción que considere los puntos anteriores	6 Dimensiones: 1. Gobernanza y Liderazgo 2. Organización 3. Cultura e innovación 4. Tecnología 5. Capacidades y habilidades: m 6. Conocimiento	5 Niveles de madurez 1. Mínimo 2. Informal y reactivo 3. Transicional 4. Orientado al cliente 5. Transformado	Cualquier sector de la industria	SI	NO	2019	-	

16	The digital maturity model 4.m	FORRESTER	Objetivo: ayudar a las empresas a evaluar su preparación digital general.	4 Dimensiones 1. Cultura 2. Tecnología 3. Organización 4. Percepción	4 Niveles de madurez 1: Escépticos 2: Adoptantes 3: Colaboradores 4: Diferenciadores	Cualquier sector.	SI	NO	2016	-	
17	MM18, digital maturity & transformation Studie: uber das digital maturity model	Back, Andrea Berghaus, Sabine	Objetivo: es un método con el que los directivos pueden comprender el status quo y, sobre esta base, determinar las competencias necesarias en la empresa.	9 Dimensiones: 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.	5 Niveles: 1. Promover y apoyar. 2. Crear y construir. 3. Comprometerse a transformar. 4. Procesos elaborados y centrados en el usuario. 5. Empresa basada en datos.	Cualquier sector	SI	SI	2015	-	

9.2 ANEXO 2. Cuestionario para identificar necesidades de las CAC de Colombia

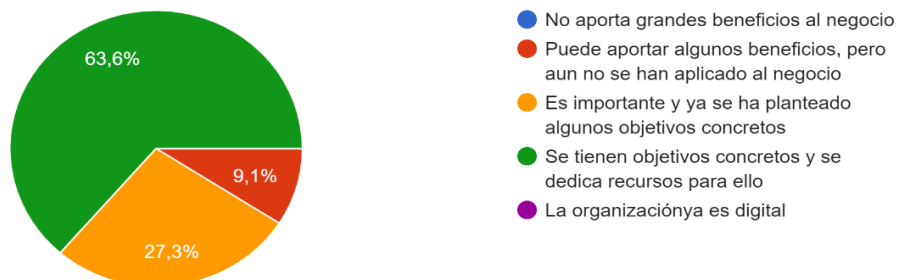
Solicitamos diligenciar el siguiente cuestionario, el cual tiene como propósito identificación de necesidades que tiene el Sector Cooperativo de Ahorro y Crédito Colombiano, frente a la Transformación Digital (TD). Los datos suministrados por usted serán tratados acorde a la al marco general de la protección de los datos personales en Colombia. (Ley 1581 de 2012 y su Decreto Reglamentario 1377 de 2013).

11 respuestas

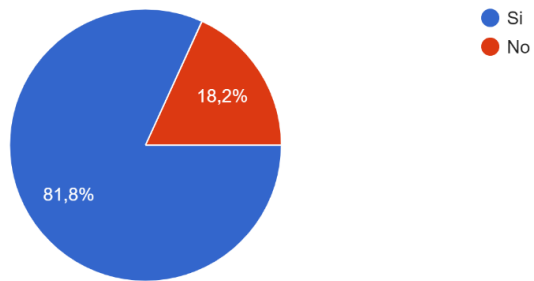
COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES

1. ¿Conoce la importancia que la digitalización puede tener sobre su organización?

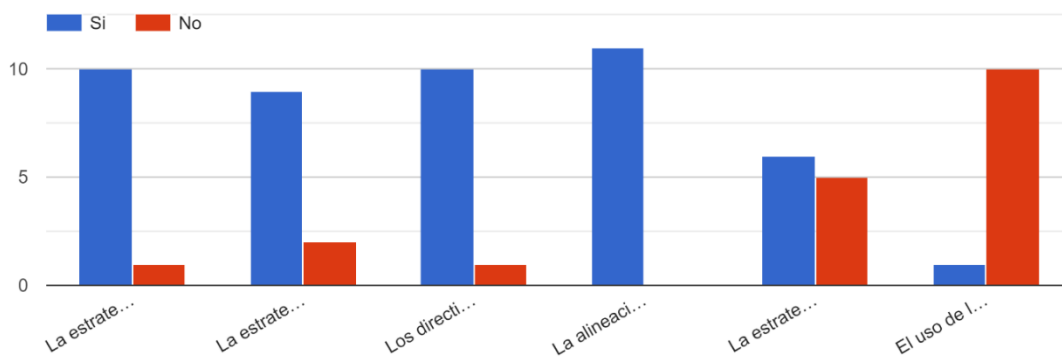
11 respuestas



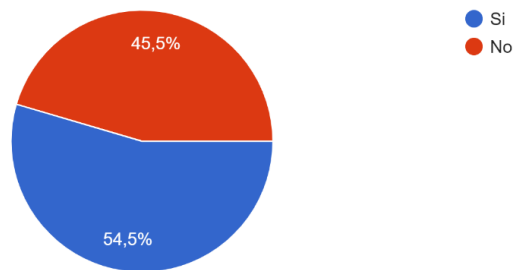
2. ¿La proporción de presupuesto que se destina para inversiones en Tecnologías de Información (TI), evidencian una mayor concentración entre el ... del presupuesto total de la organización ANUAL?
 11 respuestas



3. ¿Cómo considera la gestión de la estrategia tecnológica en su organización?.

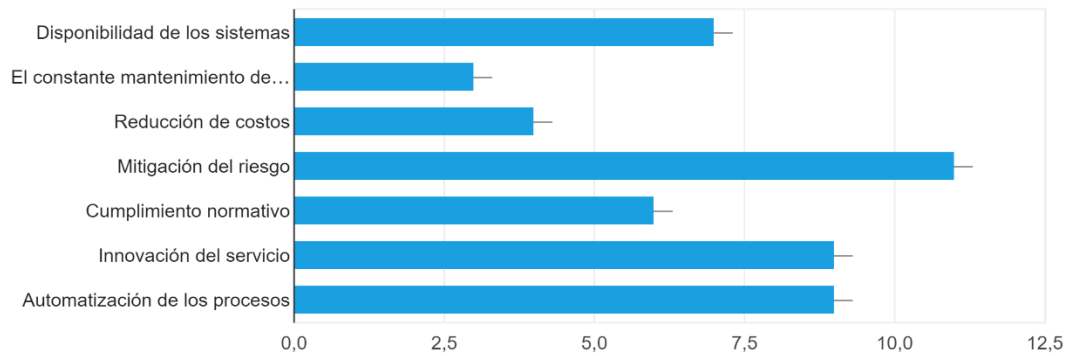


4. ¿Considera que la gestión del día a día de (TI) se ha reducido considerablemente, permitiendo a los CIOs (Director de tecnología) enfocarse en la innovación estratégica
 11 respuestas



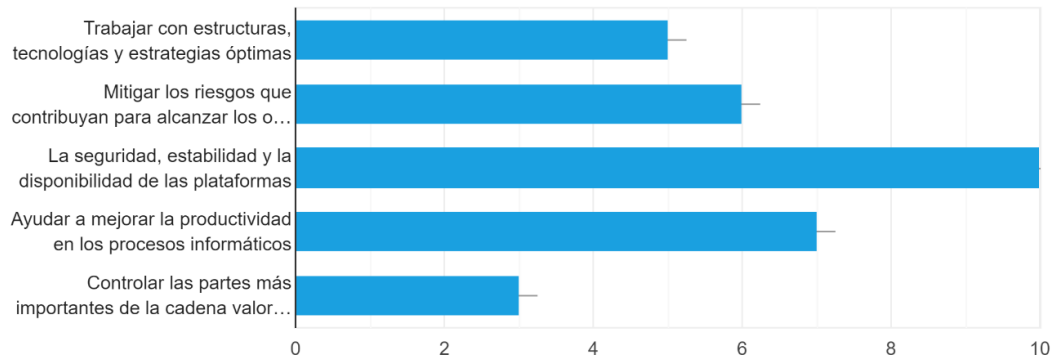
5. ¿Cómo se mide la gestión de TI?

11 respuestas

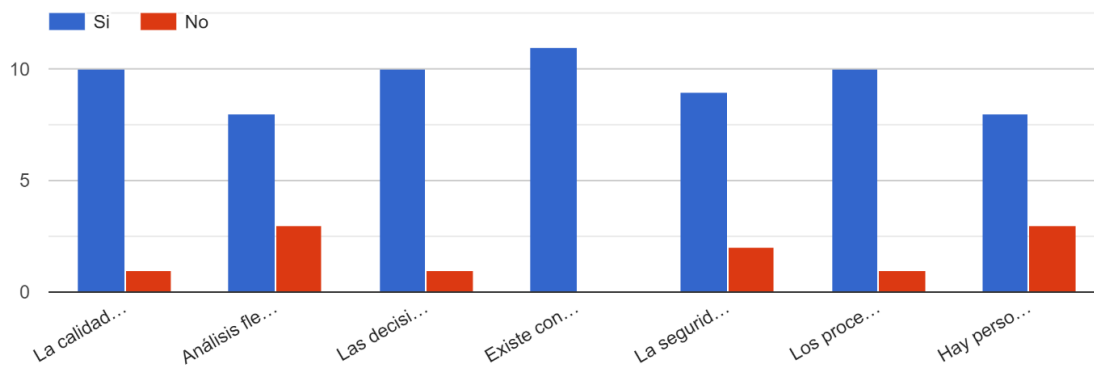


6. ¿Cuáles considera que son los objetivos de TI?

11 respuestas

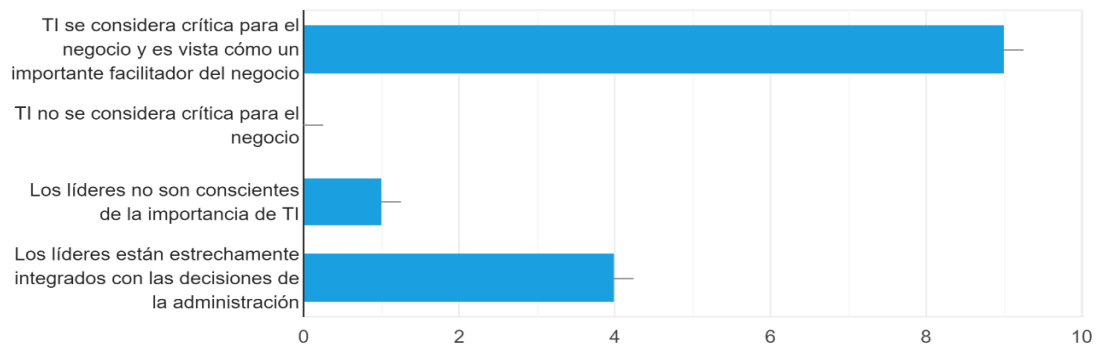


7. ¿Cómo considera la gestión de TI?



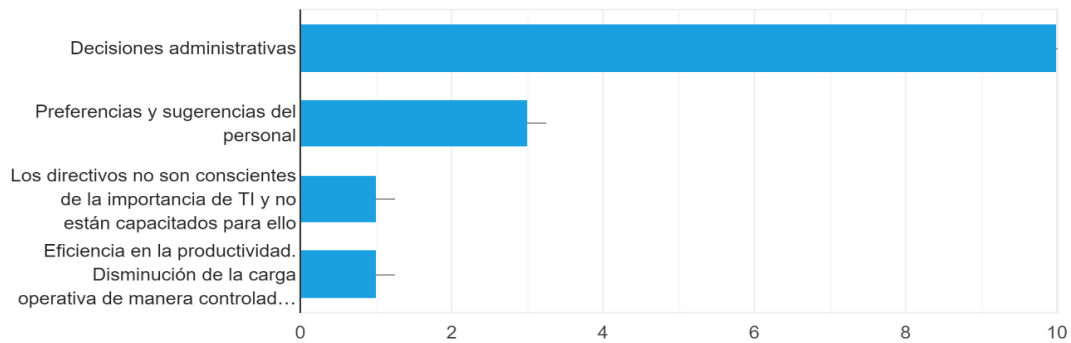
8. ¿Cómo considera que es valorada TI en la organización?

11 respuestas



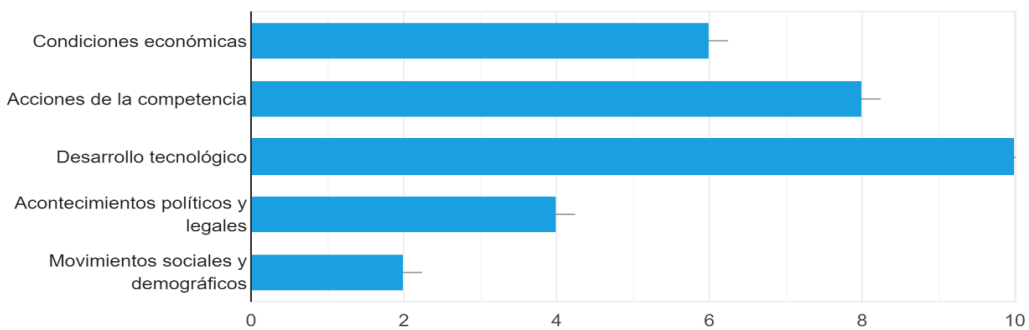
9. ¿Cuáles son las fuerzas internas que ocasionan cambios en TI?

11 respuestas



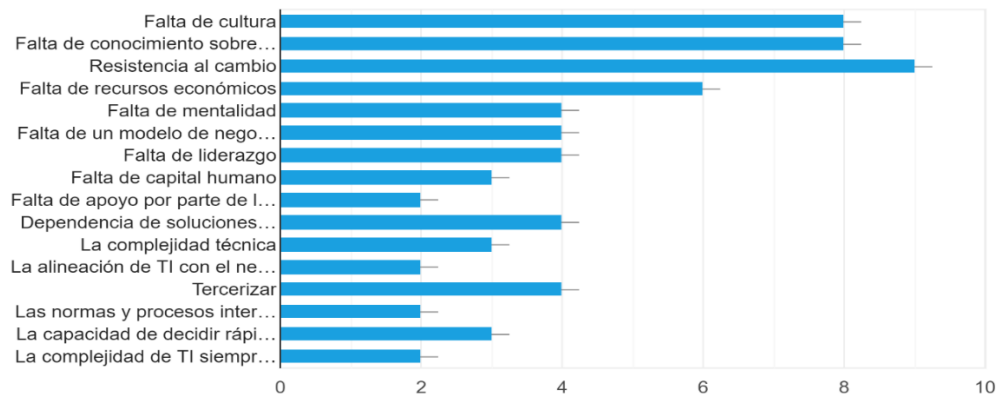
10. ¿Cuáles son las fuerzas externas que ocasionan cambios en TI?

11 respuestas



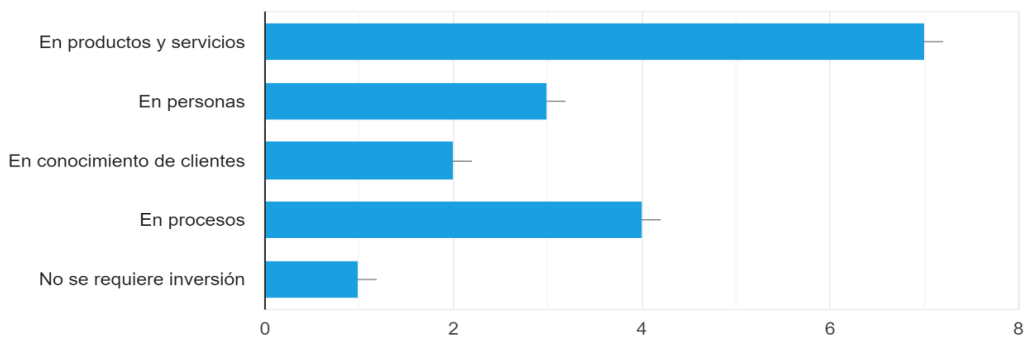
11. ¿Cuáles son las barreras y desafíos que considera para el viaje a la TD en TI?

11 respuestas



12. En que aspectos se debe hacer mayores inversiones para fortalecer la implementación de tecnología

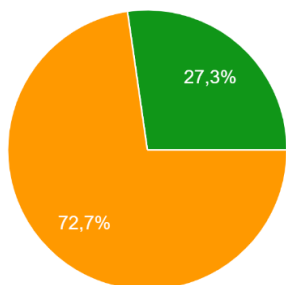
11 respuestas



COMPETENCIAS DIGITALES

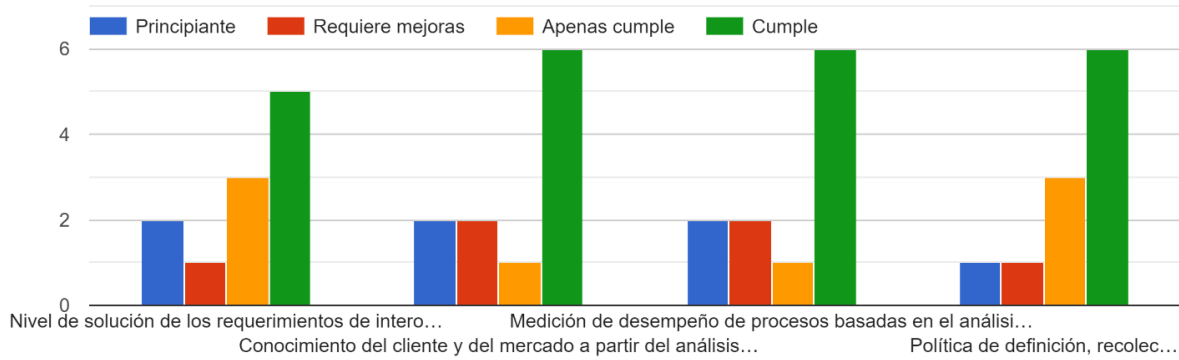
13. ¿Conoce las herramientas disponibles para digitalizar su organización?

11 respuestas

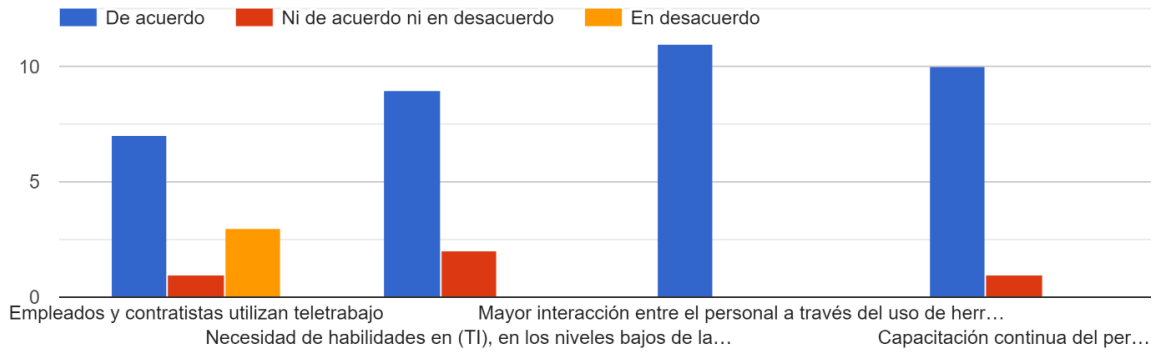


- Desconozco que herramientas puedo utilizar
- Tengo una idea al respecto, pero no me he informado
- Conozco las herramientas que se utilizan en mi sector
- Estoy al tanto de las nuevas tendencias que podrían afectar a mi negocio

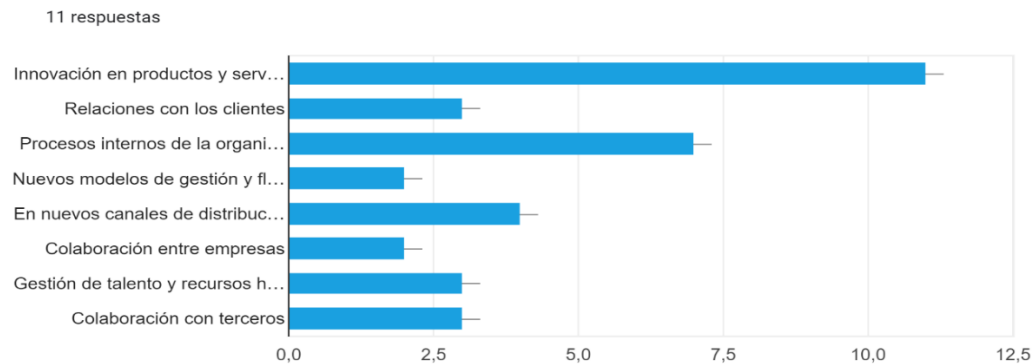
14. ¿La organización cuenta con información para la toma de decisiones?



15. ¿Cuál es el Impacto de las soluciones tecnológicas en la fuerza de trabajo?

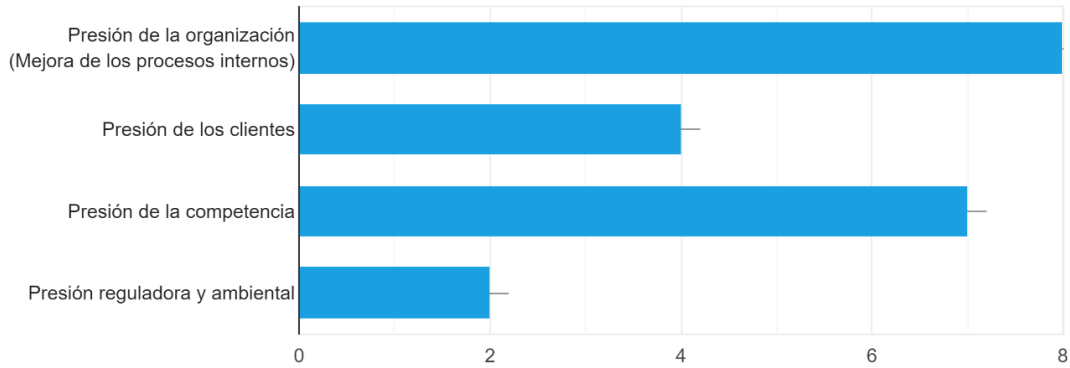


16. ¿Cuáles son las principales áreas de transformación digital en los próximos 2 años?



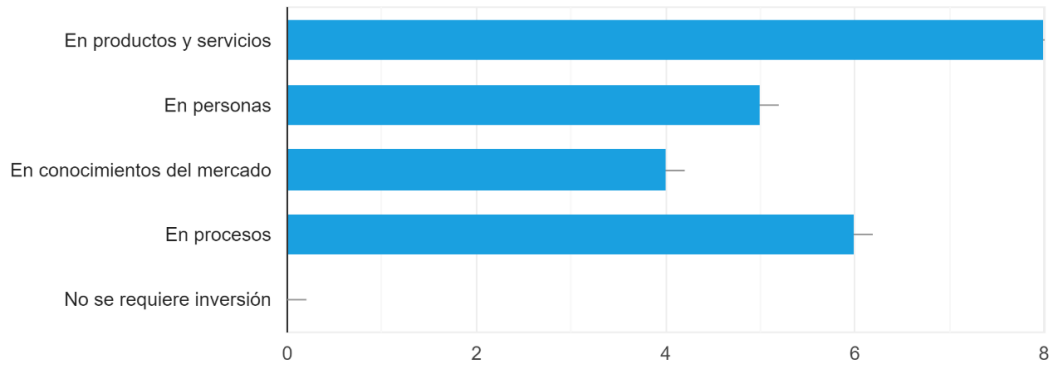
17. Aspectos que motivan las inversiones en tecnología en su organización?

11 respuestas



18. Aspectos en los que se deben hacer las mayores inversiones para fortalecer la implementación de tecnología en su organización?

11 respuestas



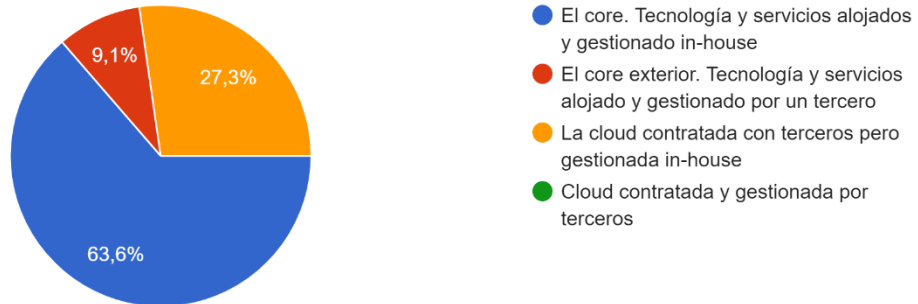
19. ¿Se ha adecuado el catálogo de productos y servicios a la nueva realidad digital?

11 respuestas



20. ¿Considera que existe disposición a externalizar la gestión del core del negocio?

11 respuestas



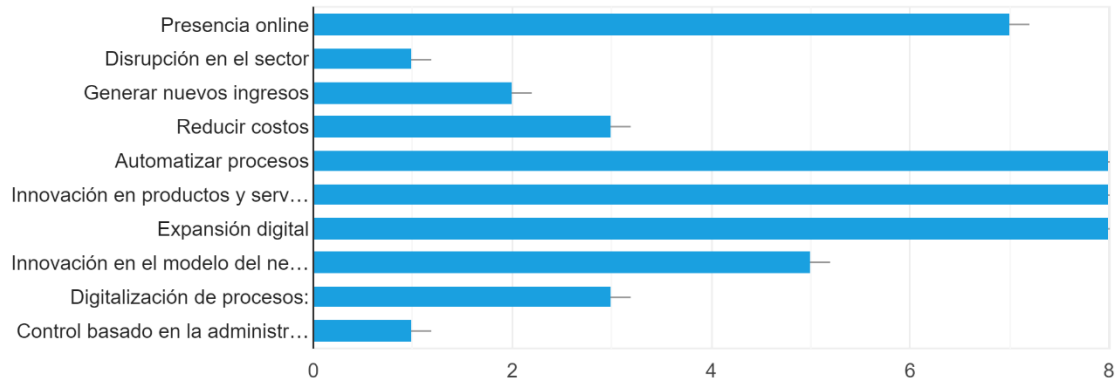
21. Especifique los proyectos de transformación digital más relevantes que este finalizado o tenga previsto hacer su organización

11 respuestas

Página transaccional
Servicios financieros a través de canales virtuales
En los procesos organizacionales, para saber que tecnología implementar en la organización
Pagares desmaterializados, afiliación de asociados, actualización datos y solicitud de créditos digitales
Crédito digitales
sitio transaccional, facturación electrónica
Por tener un mercado objetivo demasiado claro y exigente, la entidad ha basado su prestación de servicios en un ambiente mas digital que fisico.
Digitalizacion de garantias y cambios de plataformas

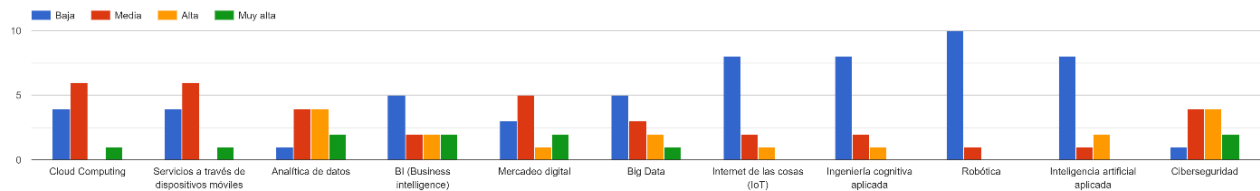
22. ¿Cuáles son los retos que considera en el viaje a la TD en TI?

11 respuestas



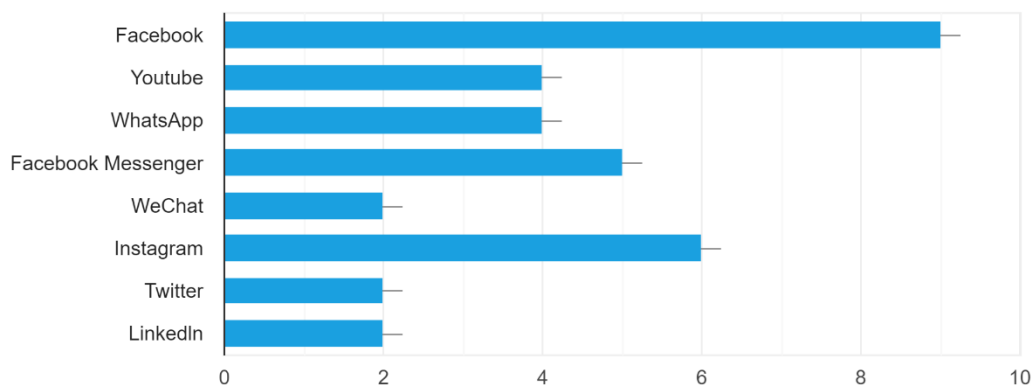
USO DE LA TECNOLOGÍA

23. ¿Especifique el grado de implementación de las siguientes tecnologías en su organización?



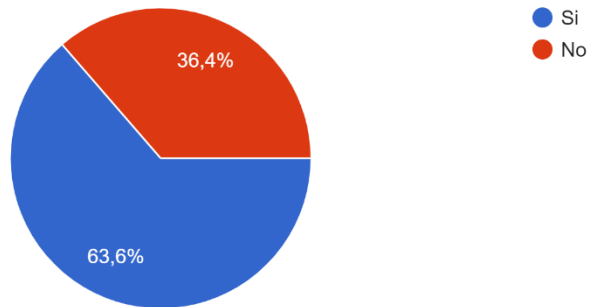
24. ¿Cuáles redes sociales emplea su organización?

11 respuestas



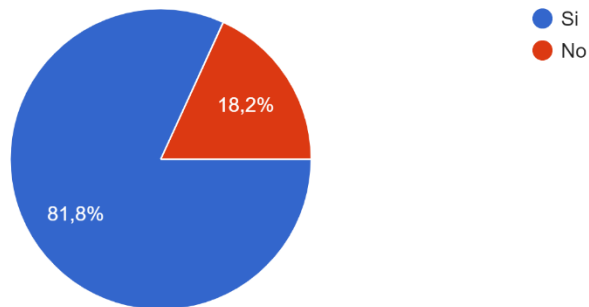
25. ¿La organización cuenta con una aplicación móvil?

11 respuestas



26. ¿La organización cuenta con un portal transaccional?

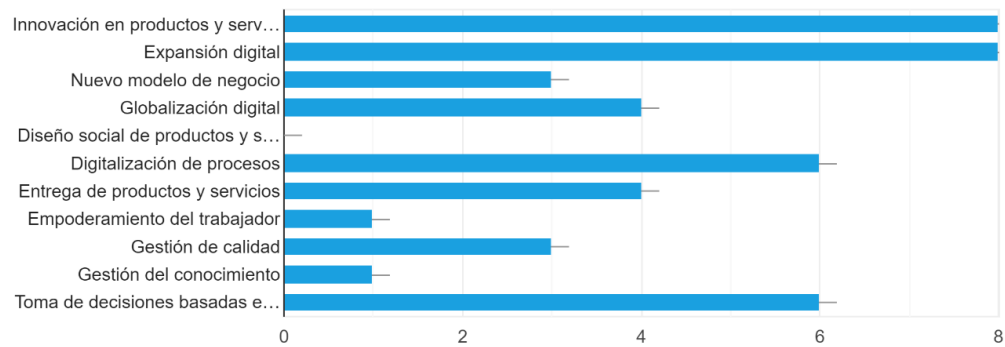
11 respuestas



LOGRO DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

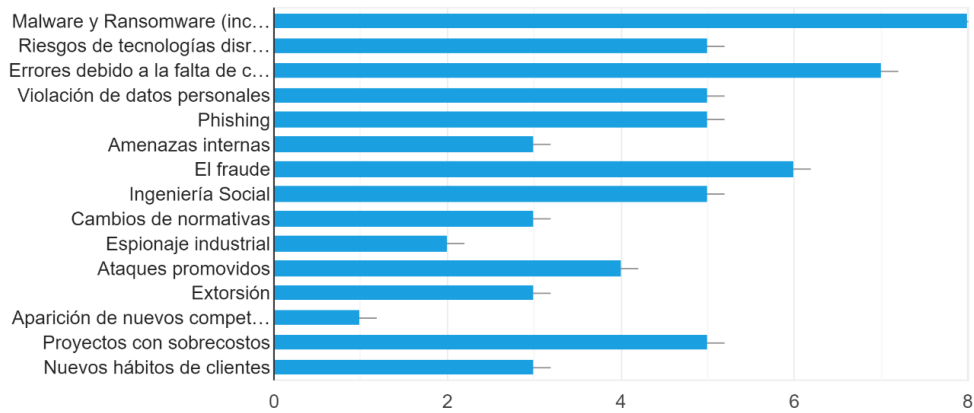
27. ¿Qué logros ha traído la transformación digital para su organización?

11 respuestas



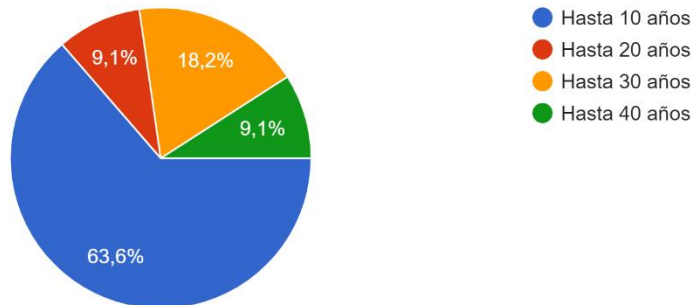
28. ¿Cuáles son las principales amenazas a la que se enfrenta TI?

11 respuestas



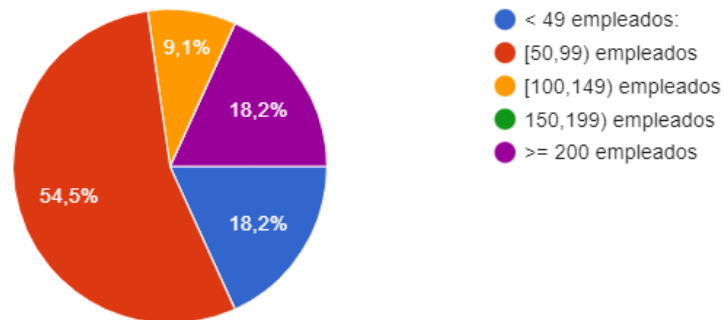
29. Indique los años que lleva en la organización

11 respuestas



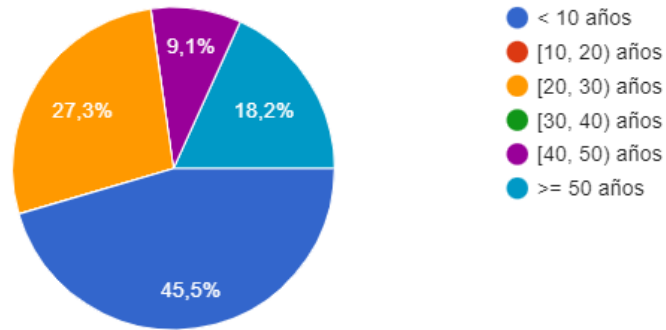
30. Especifique el número de empleados en su empresa (a tiempo completo) para el año 2021

11 respuestas



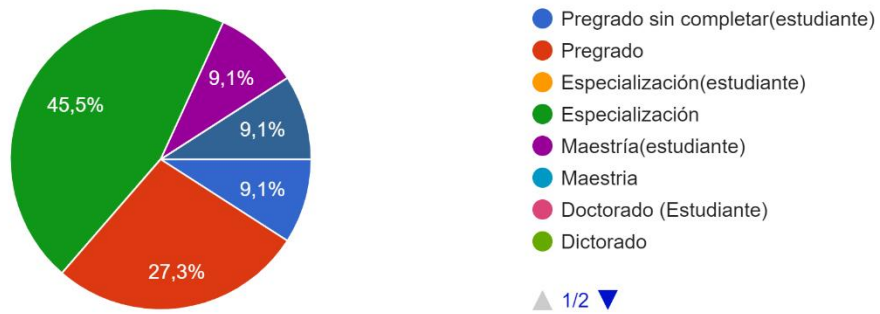
31. ¿Cuál es su antigüedad en la organización?

11 respuestas



32. Ingrese su nivel de estudio

11 respuestas



9.3 ANEXO 3. Cuestionario para evaluar el MMTD

Evaluar la propuesta del MODELO DE MADUREZ DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL (MMTD) PARA LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO EN COLOMBIA - MMTDCAC. Se evaluará los componentes que lo soportan (Dimensiones, fases y áreas de medición).

Los datos suministrados por usted serán tratados acorde al marco general de la protección de los datos personales en Colombia. (Ley 1581 de 2012 y su Decreto Reglamentario 1377 de 2013).

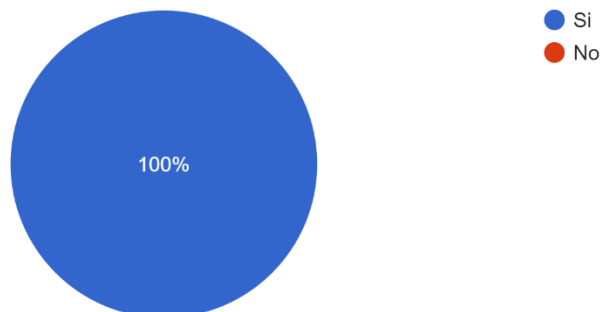
11 respuestas

MODELO DE MADUREZ DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL (MMTD) PARA LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO EN COLOMBIA - MMTDCAC

[Escriba aquí]

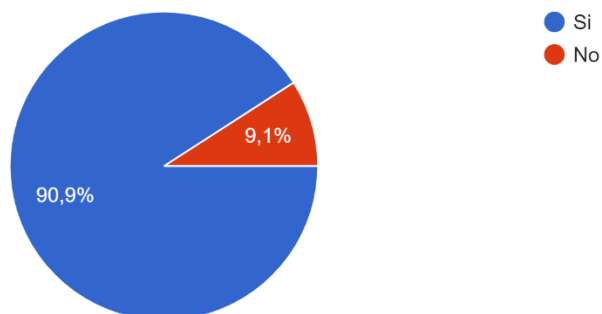
1. ¿Considera que el MMTD propuesto puede llegar a medir el nivel de madurez de una CAC en Colombia?.

11 respuestas



2. ¿Considera que el MMTDCAC de la capacidad de TI propuesto esta alineado con la estrategia digital?.

11 respuestas

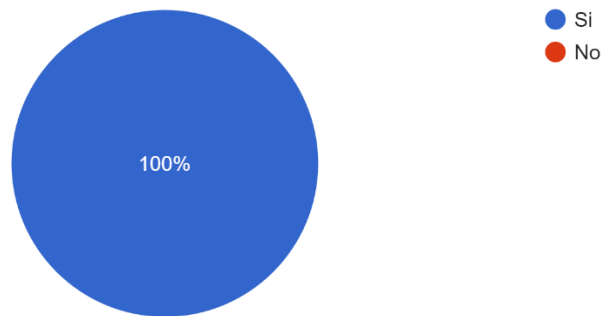


Dimensiones

[Escriba aquí]

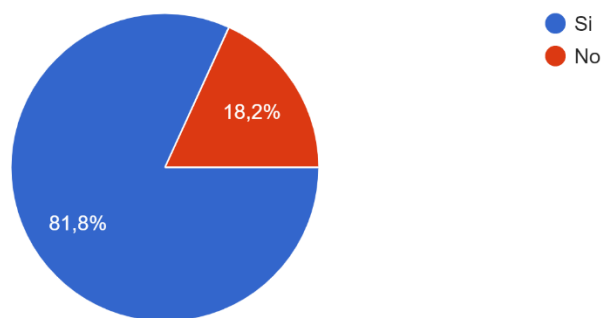
3. ¿Considera que las cuatro dimensiones del MMTDCAC son las adecuadas?.

11 respuestas



4. ¿Considera que dentro de cada dimensión se tienen las fases suficientes?.

11 respuestas

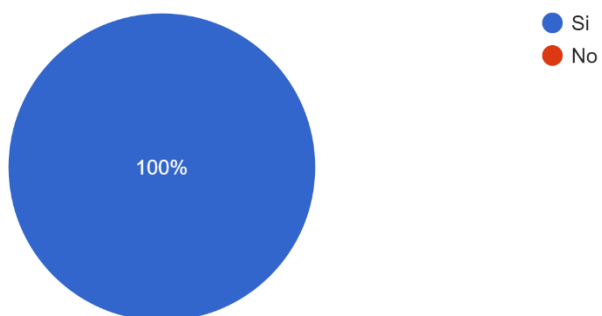


[Escriba aquí]

Niveles de madurez

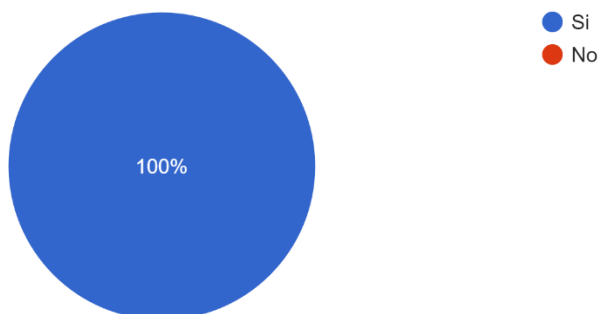
5. ¿Considera que las cuatro áreas de medición del MMTDCAC son las adecuadas para evaluar la madurez digital?

11 respuestas



6. ¿Considera que está bien definida la escala de porcentaje de las áreas de medición para evaluar la madurez digital de una CAC en Colombia?.

11 respuestas



[Escriba aquí]

7. ¿En el caso de responder negativamente a alguna de las preguntas anteriores explicar el por qué haciendo referencia al numeral de la pregunta?

11 respuestas

Estoy de acuerdo con todas

NA

No respondí negativos

n/a

N/A

Ninguna

ninguna

No respondí negativamente a ninguna pregunta, me parece acertado el modelo.

se da respuesta afirmativa de los temas planteados

Creo que nos falta mejorar en este aspecto "Diseño y entrega de productos"

[Escriba aquí]