

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA QUE LAS PYMES ALCANCEN LAS  
COMPETENCIAS REQUERIDAS EN PROYECTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Andrés Felipe Mora Martínez

Ferney Mauricio Suárez Ramírez

Universidad del Valle

Facultad De Ingeniería, Valle del Cauca

Universidad del Valle Sede Buga

Guadalajara De Buga

2018

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA QUE LAS PYMES ALCANCEN LAS  
COMPETENCIAS REQUERIDAS EN PROYECTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

ANDRES FELIPE MORA MARTÍNEZ

FERNEY MAURICIO SUÁREZ RAMÍREZ

Trabajo de grado para optar al título de ingeniero industrial

Asesor: INGENIERO JUAN CARLOS PEÑA OROZCO

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE INGENIERÍA, VALLE DEL CAUCA

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE BUGA

GUADALAJARA DE BUGA

2018

## TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN .....	9
2. INTRODUCCIÓN .....	10
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
4. OBJETIVOS .....	20
4.1. Objetivo general.....	20
4.2. Objetivos específicos.....	21
5. JUSTIFICACIÓN .....	22
6. MARCO TEÓRICO.....	25
7. METODOLOGÍA.....	35
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
8.1. Factores críticos de éxito.....	37
8.2. Etapas para que las pymes alcancen las condiciones requeridas según factores críticos de implementación tecnológica .....	50
8.2.1. Revisión de metodologías utilizadas en la gestión de proyectos e implementación tecnológica .....	50
8.2.2. Propuesta metodológica para alcanzar las competencias requeridas en relación a cada factor crítico de la implementación tecnológica .....	60
8.2.3. Propuesta de aplicación para la metodología integral desarrollada ...	64
8.3. Desarrollo del caso de estudio y aplicación de la propuesta metodológica .....	95
8.3.1. Selección del sector a intervenir.....	95
8.3.2. Evaluación del sector en relación con los factores críticos para la implementación de tecnologías de la información.....	106

8.3.3. Priorización de las debilidades encontradas en relación con los factores críticos .....	110
8.3.4. Análisis técnico de las debilidades encontradas .....	112
8.3.5. Propuestas de solución .....	117
8.3.6. Alternativas Eficientes .....	122
8.3.7. Indicadores de Gestión y Control .....	122
8.3.8. Ajustes y Mejoramiento Continuo.....	127
9. CONCLUSIONES.....	131
10. RECOMENDACIONES .....	133
Bibliografía.....	134
Anexos.....	142

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Modelo para entender el éxito y uso de tecnologías o sistemas de información en términos de habilidades, competencia y capacidades .....	46
Figura 2 Factores críticos de éxito al implementar tecnologías de información. ....	49
Figura 3 . Metodología PPM .....	51
Figura 4. Metodología EPM .....	52
Figura 5 Focos según la madurez.....	53
Figura 6 Metodología APM y la relación de sus pasos principales. ....	54
Figura 7 Áreas de trabajo de la metodología de PMI.....	55
Figura 8 Etapas de gestión según la Metodología ITIL para los servicios tecnológicos. ....	57
Figura 9 Metodología Stage Gate .....	58
Figura 10 Cuadro comparativo de las metodologías revisadas y su relación entre fases.....	61
Figura 11 Cuadro comparativo de las metodologías revisadas y su relación entre fases.....	63
Figura 12 Etapas de la reingeniería .....	75
Figura 13 Gráfica de Pareto para el puntaje Global obtenido de cada sector económico .....	105
Figura 14 Gráfico de barras que compara los factores críticos evaluados. ....	111
Figura 15 Diagrama causa – efecto para las causas principales de la poca preparación que tienen las pymes de Buga y su zona de influencia en la implementación de tecnologías de la información.....	116

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Ejemplo de alineación de proyectos con los objetivos estratégicos y tácticos .....	90
Tabla 2 Valor agregado por sector económico en Buga y su área de influencia ...	98
Tabla 3 Categorización del tamaño de las empresas en Colombia .....	99
Tabla 4 Cantidad de pymes por sector económico para Buga y su área de influencia .....	100
Tabla 5 Inversiones del gobierno para los sectores económicos del departamento del Valle del Cauca .....	101
Tabla 6 Disolución de empresas por sector económico en Guadalajara de Buga y su área de influencia .....	103
Tabla 7 Cantidad de empleos generados por cada sector económico de Buga y su área de influencia .....	104
Tabla 8 Tabla que resume cada uno de los parámetros usados para estimar el tamaño de la muestra.....	109
Tabla 9 Tabla resumen del porcentaje de cumplimiento en relación con los factores críticos. ....	111
Tabla 10 Ficha de Indicadores de Gestión y Control .....	123
Tabla 11 Resultados de los indicadores propuestos.....	126

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Jurado

Guadalajara de Buga, 22 de mayo de 2018

## DEDICATORIA

*A Dios por dotarme de las fuerzas necesarias para culminar este proyecto.*

*A mi madre Rosa Martínez, por todos los esfuerzos y sacrificios que ha realizado en procura de que alcance mis sueños.*

*A Angie Vanesa Acevedo, mi compañera de aventuras, quien me ha prestado todo su apoyo y paciencia a lo largo de este proceso, ha sido una fuente de inspiración y animo en momentos que lo he necesitado.*

*A mi compañero Ferney Suarez por su grandísima dedicación, liderazgo, apoyo y paciencia que ha mostrado a lo largo del proceso.*

*A los profesores con quien tuve la oportunidad de compartir en esta etapa de mi vida, sus enseñanzas me ayudaron a crecer como persona y profesional.*

*Andrés Felipe Mora*

*A Dios por su guía siempre en los caminos más difíciles y todas sus bendiciones.*

*A mis padres por animarme en los momentos donde he querido desistir, por su apoyo incondicional, por su interés en construir una persona con valores y por siempre regalarme las mejores herramientas para afrontar la vida como es la culminación de mi carrera profesional.*

*A mi hermana por resaltar esa admiración y confianza que me tiene, por su interés en ser la mejor contadora, por ser mi amiga, compañera y hermanita que siempre estará allí.*

*A Gisell mi colega especial que llegó a mi vida para acompañarme, darme ánimo, brindar un lindo y real afecto, y ser mi consejera directa que siempre tiene los mejores deseos para conmigo con la mejor disposición y apoyo.*

*A mi compañero de tesis Andrés por estar conmigo en esta investigación, donde su habilidad para concretar ideas e ilustrar los distintos escenarios se convirtió en algo fundamental para el desarrollo de este estudio. Por ser siempre parte de mi equipo y apoyarme en los días más complicados de nuestra carrera.*

*A mi equipo de trabajo donde conocí grandes personas y profesionales, que lucharon y compartieron su conocimiento conmigo; Verónica, Santiago, Cristhian, Felipe, Julián, Juan.*

*A mis compañeros y profesores de los cuales aprendí mucho.*

*Ferney Mauricio Suárez*



## 1. RESUMEN

La presente investigación tiene como fin construir una metodología que prepare a la pequeña y mediana empresa, en la implementación de tecnologías de la información en los procesos logísticos. Se realiza la revisión de la literatura y son encontrados los factores críticos requeridos, que deben ser considerados por las compañías para alcanzar el éxito de integración de las herramientas tecnológicas. Es realizado un análisis de las metodologías reconocidas en términos de gestión de proyectos y aquellas propuestas enfocadas a la implementación de tecnologías de la información, cuyo resultado es la propuesta metodológica integral de esta investigación. Las principales fases de la metodología como pilar fundamental son, seleccionar el sector o área de la empresa a intervenir; evaluar este sector (o área) en relación a los factores críticos identificados; priorizar las debilidades encontradas; realizar un análisis técnico de las debilidades; proponer las alternativas de solución; establecer indicadores de gestión y control; y finalmente, ajustar y mejorar continuamente. La elección del sector económico se valida utilizando una herramienta multicriterio alimentada con información económica de reportes gubernamentales y boletines económicos. Se obtiene información de campo a través de entrevistas con los líderes de las pymes del sector manufacturero, caso de estudio donde se aplica la propuesta metodológica (sector elegido según la herramienta multicriterio), los cuales responden la evaluación de competencias relacionadas con sistemas de información, gestión de procesos, estrategia de proyectos, recurso humano y estructura de la empresa. Los resultados encontrados informan que para las pymes es poco importante un departamento de tecnología, son poco eficientes en gestión de proyectos, existe mínima cantidad de alianzas estratégicas donde se comparte el riesgo, además de la desconfianza relacionada con el intercambio de información.

**Palabras clave:** tecnologías de la información, factores críticos, pyme, sector económico, procesos logísticos.

## 2. INTRODUCCIÓN

Las compañías de pequeño tamaño en un país en vía de desarrollo como el nuestro representan una gran cantidad de unidades económicas en el mercado; son empresas normalmente caracterizadas por bajos niveles de competitividad e inconvenientes logísticos. Estas compañías constituyen la base de la economía colombiana puesto que representan alrededor del 85 % de los negocios realizados en el país; y actualmente enfrentan retos entre los cuales se reconocen las debilidades en gerencia, su poca valoración del talento humano y la falta de planeación estratégica para responder a un mundo cada vez más globalizado enmarcado por un mercado dinámico, exigente e interconectado (Pymes, ¿desarmadas frente a los TLC?, 2012). La estrategia y gestión requerida genera la necesidad de implementar tecnologías de información en los procesos logísticos para optimizar la toma de decisiones y la compatibilidad en los negocios con mercados extranjeros.

En relación con esta necesidad de acoger tecnologías de la información, esta investigación pretende encontrar los factores críticos que deben considerar las pequeñas y medianas empresas; y así priorizar sus debilidades. Además, se propone una metodología integral que prepare a las pymes en la implementación de tecnologías de la información para sus procesos logísticos. De esta manera, la investigación adquiere este enfoque debido a la gran importancia que tienen estas compañías, el campo poco estudiado, la poca implementación de tecnologías de la información en empresas de pequeño tamaño y los inconvenientes que han tenido por una inadecuada planeación. Por lo tanto, el estudio está orientado a encontrar las mejores prácticas en cuanto a la gestión de proyectos tecnológicos y los aspectos clave que se deben tener en cuenta.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de la obra de Ronald Ballou y su exposición de fundamentos para la gestión logística de una compañía en relación con la teoría establecida para la cadena de suministro y su administración, se expresa la necesidad además de la exigencia que actualmente tiene el mercado para las compañías en cuanto a poseer tecnologías de gestión para la información. Dentro de la cadena de suministro la información es uno de los flujos requeridos para conectar a todos los agentes, cuando es imprecisa o de mala calidad genera a la compañía una necesidad de innovación. Ronald Ballou en su discurso define los flujos principales compuestos por productos, servicios, recursos financieros e información como componentes que interactúan entre los agentes pertenecientes a una misma cadena de suministro (proveedores, empresas y clientes). Estos elementos han permitido corresponder a las exigencias actuales de los consumidores dentro de los procesos de valor agregado, satisfacción del cliente, productividad y la generación de ventajas competitivas (Ballou, 2004).

Ronald Ballou define los sistemas (tecnologías) de información como herramienta fundamental para la toma de decisiones a través de procesos como reunir, retener y manipular datos dentro de una compañía; que finalmente facilitan las transacciones del negocio. Las tecnologías de información y los desarrollos para la transferencia de datos permiten que las compañías adquieran un beneficio al suministrar información a tiempo, comprensible y transferible para la empresa y los miembros dentro de una cadena de valor; además de la capacidad que genera para incluir negocios a nivel internacional (Ballou, 2004).

Pero la gestión administrativa en relación con la información es compleja y se agudiza en una serie de situaciones que tienen que enfrentar las empresas en donde el tiempo para tomar las decisiones es un aspecto de mucha relevancia.

Por ejemplo, si una organización necesita tomar una decisión de manera rápida y oportuna, no contar con la información necesaria puede resultar en demoras dentro de los procesos de decisión; implementar tecnologías supone una mejora en la gestión de almacenamiento de datos, creando ventajas competitivas al dotar de mayor flexibilidad a las organizaciones. Las compañías con poco uso de tecnologías generan una situación poco favorable que se materializa cuando los directivos no cuentan con la información adecuada en el momento justo, debido probablemente a problemas en la gestión de la información. Este fenómeno se presenta sin importar el tamaño de la organización y la cantidad de recursos que fluyan; siempre será necesario inversión en tecnologías asociadas a la gestión de información y logística (Daccach, 2014).

En efecto, las compañías deberían utilizar estrategias que direccionen hacia la creación de valor, donde la información y la logística se conviertan en el mejor medio de posicionamiento incluso para la expansión en mercados internacionales cuando se utilizan sistemas o tecnologías de información como soporte. Dentro de la cadena de valor en la clasificación de actividades primarias y secundarias, la información juega un papel importante y está específicamente relacionada con la infraestructura que deben adoptar las empresas de acuerdo a los servicios de información que brindan a sus clientes a través de redes y equipos (Bonitto, 2010)

También resulta necesario resaltar que la estructura de la mayoría de las compañías está basada en la interacción de diversos profesionales y especialistas en múltiples áreas. Esta conformación de equipos multidisciplinarios es enriquecedora para las metas de la empresa, pero existe la posibilidad de generar un ambiente de confusión si no se gestiona la transferencia de información entre estos de manera adecuada. La confusión en la administración de las empresas puede conducir a escenarios tan graves como la toma equivocada de decisiones generando consecuencias negativas. Una encuesta realizada a ejecutivos españoles revela como la toma de una mala decisión ocasionó la pérdida de participación en el mercado, esta se enfoca al estudio sobre toma de decisiones

realizada por NetApp que involucró a 200 ejecutivos españoles relacionados con distintos sectores de negocio, pertenecientes a empresas de diferente tamaño y con acceso a recursos económicos de distintos niveles; entre los principales resultados de la investigación, encuentran que un 40% de los ejecutivos tuvieron pérdidas por tomar decisiones tardías; el 90% de los ejecutivos adicionalmente afirman que las decisiones tienen que tomarse en poco tiempo como resultado de los avances tecnológicos (Bécares, 2012).

Es importante resaltar que la magnitud y relevancia de la consecuencia por una decisión depende del horizonte de planeación que se tenga en cuenta. Por lo tanto, tomar decisiones a nivel estratégico sin la información adecuada puede significar mayores implicaciones negativas que decisiones erradas a nivel operativo. Pero no por esto, se debe descuidar la gestión de información a niveles más operativos de la compañía; por el contrario, es allí donde la empresa debe poner mayor atención a la eficacia de sus decisiones y en cómo la información que se tiene ha de manejarse para su correcto funcionamiento. Todas las necesidades de gestión de datos están relacionadas con la oportuna y veraz información que genere respuesta a requerimientos de los clientes. (Cardinaels, 2016). Por lo tanto se debe establecer como objetivo principal, reflejar una mejora en la toma de decisiones a través del acceso inmediato a la información; pero este proceso se encuentra limitado por la recolección, almacenamiento y análisis de grandes cantidades de datos donde las tecnologías de información son fundamentales (Medina, 2005).

En Colombia las debilidades en dinámica, articulación de procesos y el poco desarrollo de la economía en términos de las ventas externas han puesto en desventaja al país desde distintos puntos de vista a nivel internacional. La escala de medición global realizada por el Banco mundial posiciona a Colombia en el puesto 64 en relación con el índice de desempeño logístico; indicando que Colombia no tuvo una adecuada calificación para este indicador que midió su eficiencia del despacho y aduana; la calidad de la infraestructura relacionada con

el comercio y transporte; la facilidad de acordar embarques a precios competitivos; la calidad de los servicios logísticos; la capacidad de seguir y rastrear los envíos; y la frecuencia en la cual los embarques llegan a su destino a tiempo (Villamil, 2012).

De hecho, investigadores de la Universidad EAN, Rafael Ignacio Pérez Uribe, director del grupo de investigación G3Pymes, y María del Pilar Ramírez, en su investigación de 10 años, hicieron seguimiento a más de 260 pequeñas y medianas empresas en 11 ciudades del país con el objetivo de encontrar factores críticos de éxito de las pymes colombianas y representar las acciones que han llevado a algunas empresas al fracaso. Encontraron que se mantiene una soberbia empresarial donde los gerentes tienen la percepción de que las prácticas de hace 20 años aún funcionan. Pero, nuevas tecnologías hacen que las compañías se encuentren desactualizadas y en consecuencia esto genera problemas logísticos por incompatibilidad con el mercado internacional (¿Por qué fracasan las pymes en Colombia?, 2015). Pero en términos de la implementación, algunos autores han expresado la complejidad, resultados fragmentados y los inconvenientes al implementar tecnologías de información de una forma inadecuada; puesto que no se tienen en cuenta factores críticos en los cuales se deben preparar a las distintas empresas. La definición y los estudios sobre estos factores es un campo poco estudiado (Denolf, Trienekens, Wognum, G.A.J., & S.W.F., 2015).

Colombia tiene características importantes en su economía como es la alta influencia por pequeñas y medianas empresas con poca aplicación de tecnologías. De hecho, las pymes (pequeñas y medianas empresas) pueden influir de manera significativa el mercado mejorando o deteriorando su desempeño. En la revista dinero en el artículo “Mipymes generan alrededor del 67% del empleo en Colombia” (2016), el 67% del empleo es generado por las mipymes (incluyendo las microempresas) con un aporte de 28% del PIB (Producto Interno Bruto). Ahora con valores representativos del Registro Único Empresarial y Social (RUES) se encuentra que el 94.7% de las empresas registradas son micro empresas; y el

4.9% son pequeñas y medianas. Adicionalmente las principales zonas donde se localizan la mayor cantidad de mipymes son Bogotá con los departamentos de Antioquía y Valle del Cauca. Este último y como zona de interés, contiene en su territorio aproximadamente 239.332 mipymes (Dinero, Mipymes generan alrededor del 67% del empleo en Colombia, 2016).

Nuestro país se encuentra compuesto principalmente por pymes donde el modelo de administración de las economías emergentes, como la nuestra; motivan sus decisiones en busca de resultados inmediatos y normalmente es generada una cultura dividida en la que cada una de las partes de la compañía busca sobrevivir. En este sentido encontramos que dentro de una compañía distintos departamentos transfieran problemas a distintas partes, pero la empresa no llega a resolverlos de forma articulada donde exista una visión sistémica de procesos. Los encargados de la toma de decisiones generalmente analizan los resultados de las alternativas en términos operativos, tácticos y estratégicos en uno de los dos modos de evaluación: conjunta o por separado, en consecuencia no alcanzan un nivel de competitividad sostenible y diferenciado (Alewine, Allport, & Shen, 2016).

Este modo por separado de tomar las decisiones además de que ni siquiera se considera una herramienta que articule a la compañía, incrementa los inconvenientes en la gestión administrativa. De acuerdo a Correa E & Gómez M (2009), en el contexto colombiano, se confirma que sólo algunas compañías poseen tecnologías de información. Según reporte expuesto, 47.10% de grandes y medianas empresas habían implementado alguna tecnología en el año 2006, principalmente enfocados a la Planeación de Recursos Empresariales (ERP) y las mipymes no habían dado ni siquiera este paso aumentando su necesidad en software administrativo y logístico. Todo lo anterior conlleva a un problema de innovación en el servicio, puesto que si no se tienen tecnologías modernas que dinamicen la gestión de la información aumentará la dificultad para que se recopile información útil, precisa y oportuna de fuentes internas como externas. De esta forma se perjudica el rendimiento de las empresas e inevitablemente, conduciría a

la asignación inadecuada de recursos para el servicio al cliente (Alewine, Allport, & Shen, 2016).

Algunos autores fundamentados en la teoría de recursos establecen que las pequeñas y medianas empresas requieren diferentes competencias para hacer frente a esta escasez de implementación y sobre todo a sus proveedores de tecnologías (Cragg, Caldeira, & Ward, 2011). Estas competencias se materializan a través tecnologías de información con funciones distintas y en efecto contribuyen en la disminución de costos, innovación de procesos, simplificación de operaciones y en consecuencia incrementan la eficiencia y productividad tanto para la empresa como la cadena de suministro, generando así sistemas basados en adecuados flujos de información (Correa E & Gómez M, 2009). Pero estas competencias normalmente en las pymes se encuentran demasiado limitadas, por esta razón, el gobierno y las grandes organizaciones industriales pueden apoyar la contribución de estas pequeñas y medianas empresas a través de medios para identificar los distintos vacíos que no permiten una implementación efectiva de tecnologías de información (Cragg, Caldeira, & Ward, 2011).

La economía colombiana ilustra estas debilidades en la inadecuada gestión de la información para las distintas decisiones que se deben tomar de forma cotidiana. De hecho, en información recopilada de Colombia Digital (2015), se encuentra la preocupación que tienen algunas organizaciones representativas como ANALDEX (Asociación Nacional de Comercio Exterior), que expresa en el Foro Nacional de Importadores la necesidad en diversificar la canasta de productos, además de que exige al gobierno herramientas y políticas actualizadas que respondan a la dinámica internacional y sostengan un crecimiento a través de mejoras, utilizando tecnologías de información disponibles de agentes pertenecientes a las operaciones de comercio exterior. De hecho, se requiere reducir papeleo, trámites manuales, sobrecostos y trámites portuarios. Mencionan que “exportar un contenedor tiene un costo aproximado de U\$D2.355, casi un 50% más de lo que le cuesta en países vecinos, así como importar un contenedor por U\$D2.470,



superando a Argentina con U\$D2.320, Ecuador con U\$D1.520 y México con U\$D1.888.” (Cárdenas, 2015).

El alto costo para exportar constituye una restricción importante que tienen que afrontar las pymes. Pero la variedad en destinos internacionales como la canasta de productos con valor agregado son aspectos adicionales que influyen en su desarrollo. De hecho, en el año 2014 se percibía el poco crecimiento de ventas externas a pesar de que se había generado un crecimiento en cantidad de pymes, alrededor del 15% durante el primer trimestre. Según Informe de coyuntura de la Cámara de Comercio de Cali, en ese periodo la gran cantidad de pequeñas y medianas empresas se concentraban en los sectores de industria, comercio, construcción y actividades inmobiliarias; las exportaciones en el 2013 se dirigían principalmente a Estados Unidos con 59.8% de ventas, ilustrando la debilidad y el bajo estímulo de exportar puesto que el mercado americano atravesaba un difícil ciclo económico con baja demanda además de una tasa de cambio poco favorable para las pymes. La directora seccional Patricia Paz de la Asociación Colombiana de Pequeñas y Medianas Industrias (ACOPI), expresó que aún muchas empresas en esta época no habían apostado a mercados externos debido a la poca capacidad por bajos niveles en innovación y tecnología, que en consecuencia no elaboran productos de valor agregado (Pymes del Valle del Cauca crecen, pero exportan menos, 2014).

Con el objetivo de capturar mercados internacionales, a pesar de las restricciones que tienen las pymes, la Gobernación del Valle y el gobierno nacional tienen como enfoque promover las exportaciones; en efecto Procolombia como entidad encargada de fomentar negocios internacionales apoya esta gestión a través de la construcción de mesas sectoriales, cuyo enfoque es explotar el potencial agricultor que tiene el departamento vallecaucano. Según el censo agrícola esta región con apenas el 2% del territorio nacional es el mayor productor agrícola con frutos y vegetales que posicionan a Colombia en los primeros puestos. El Valle es el primer productor de aguacate Jas, banano común, segundo productor en piña con

sus variedades preferidas en el mercado de parís (bengala y Golden). Nuestro departamento es el primer productor de huevo junto con el norte del Cauca además se encuentra la gran apuesta de frutas frescas hacia ventas internacionales. (Gobernación del Valle del Cauca, 2016).

Es relevante preguntarnos “¿Por qué fracasan las pymes en Colombia?” a pesar de los grandes potenciales que se tienen en algunos departamentos como el Valle del Cauca (Dinero, ¿Por qué fracasan las pymes en Colombia?, 2015); se puede evidenciar la necesidad que tienen las compañías de realizar innovación y cambios tecnológicos para poder sobrevivir al mercado cambiante con su conjunto de exigencias. Las empresas, no prestan atención suficiente a la importancia de la gestión de información; y en consecuencia no realizan desarrollos en términos tecnológicos. Como principales causas se reconocen la percepción de inversiones que generen rentabilidad en el corto plazo y el poco tiempo que se dedica para implementar y desarrollar innovación. “Sólo el 23% de las mipymes colombianas ha instrumentado sistemas para transacciones en línea (comercio electrónico) y cerca del 85% de mipymes está desaprovechando los beneficios en flexibilidad, ahorros y seguridad de montar información en la nube” (MinCIT, 2014).

La productividad de las empresas de pequeño tamaño en Colombia, se encuentra en desventaja comparada con mercados internacionales. De hecho, existen dos partes interrelacionadas que configuran el entorno de las compañías, por un lado, encontramos el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC); y por el otro la globalización (si hablamos a nivel mundial). Pero Colombia no tiene un desarrollo de tecnología representativo, de hecho, las inversiones son dirigidas a otros ámbitos y su mercado presenta algunas debilidades. En términos generales, estudios afirman que Colombia no es un buen protagonista en ciencia y tecnología, solo tiene una participación mundial de 0.05% donde la inversión nacional en este campo representa tan solo el 0.5% del Producto Interno Bruto (PIB) comparado con el 2 o 3 % de países desarrollados. Adicionalmente, Colombia se encuentra limitada por contener en su mayoría mipymes (micro,

pequeñas y medianas empresas) como negocios informales, de carácter familiar, compuesta por trabajadores de estrato medio como máximo (1,2 y 3), mínimos niveles de ventas y rentabilidad, con una comercialización de productos con poco valor agregado y poca capacidad de gestión (Universidad del Rosario, 2007).

Podemos observar la gran importancia que representa las tecnologías aplicadas a los procesos logísticos dentro de la cadena de valor para generar mayor oportunidad y posicionamiento en el mercado. Pero Colombia se encuentra compuesta por empresas de pequeño tamaño con poca dinámica en tecnología e innovación; además están limitadas por poca capacidad de establecer negocios internacionales, poca actualización de sus procesos y altos costos por mala gestión logística en la cadena de valor. Estas pequeñas organizaciones definen la economía del país y el departamento del Valle del Cauca contiene gran cantidad de pequeñas y medianas empresas después de Bogotá y Antioquia. Por esta razón, esta investigación pretende responder para el área de influencia de Guadalajara de Buga (Zona de interés), ¿Cómo se puede desarrollar las competencias requeridas para hacer más efectiva la implementación de tecnologías de la información en los procesos logísticos de las pymes de Buga y su zona de influencia?

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. Objetivo general

Proponer una metodología para el tratamiento de las deficiencias en las organizaciones relacionadas con la implementación de tecnologías de la información en los procesos logísticos, para el caso de pymes de Buga y su área de influencia.

#### 4.2. Objetivos específicos

Definir los factores críticos de éxito para la implementación de tecnologías de la información en los procesos logísticos de las pequeñas y medianas empresas.

Establecer las etapas para que las pequeñas y medianas empresas alcancen las condiciones requeridas en los factores críticos para la implementación efectiva de tecnologías de la información.

Aplicar en un caso de estudio la metodología desarrollada para alcanzar las competencias previas a los procesos de implementación de tecnologías de la información.

## 5. JUSTIFICACIÓN

A pesar de que el departamento del Valle del Cauca tiene una economía sólida y representativa para Colombia, es importante resaltar aspectos críticos que no están del todo bien en la economía de la región, variables que impiden que el departamento explote todo su potencial; la gran extensión de tierra, los climas variados, la riqueza cultural, el acceso al mar entre otros factores hacen de esta una región de oportunidades para las pequeñas y medianas empresas. Pero resultan ser diversos los inconvenientes que impiden a las pymes alcancen un desarrollo acorde a las posibilidades del medio, entre lo que menciona el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo se tienen, costos muy grandes en cambios técnicos, tecnológicos e innovación. Falta de información y acceso a fuentes de conocimiento; limitado Know How interno, poco acceso al personal apto para la gestión tecnológica y falta de recursos e inversiones (MinCIT, 2014).

El departamento vallecaucano a pesar de su peso representativo en la economía nacional, alrededor del año 2010 presentó una desindustrialización y pérdida de participación en el producto interno bruto. Donde se identificaron causas como la alta violencia que afectaba negativamente la inversión extranjera, pero también el bajo dinamismo en generar productos de valor agregado. Por esta razón, alrededor de estos años se lidera una tendencia por impulsar la industria vallecaucana a través de innovación, ciencia y tecnología (El Valle del Cauca necesita más industrias y tecnología, 2010).

Debido a que el departamento vallecaucano es un pilar fundamental en el mercado nacional y las necesidades que en los últimos años han requerido industrializar el mercado colombiano dirigido hacia una manufactura moderna con innovación e implementación de tecnologías que permita un mercado compatible, esta investigación pretende proporcionar una metodología para que las pymes alcancen las competencias básicas requeridas en el proceso de adopción de tecnologías de la información aplicadas a la logística, metodología que sea

acorde a nuestro entorno y características de nuestras empresas; donde las tecnologías de información representan una herramienta fundamental para alcanzar niveles de competitividad y productividad en las compañías.

Este estudio se encamina a proponer una metodología que ayude a las pymes a crear las condiciones necesarias para la efectiva implementación de tecnologías en sus procesos logísticos, este resulta ser un estudio novedoso que busca aportar en el desarrollo de conocimiento en el campo de las tecnologías de la información aplicadas a los procesos de las pymes afrontando la problemática desde una perspectiva diferente, donde el foco de la investigación se centra en las condiciones previas que se deben garantizar en la organización antes de embarcarse en la inversión de recursos para acoplar a los procesos una tecnología en particular.

Uno de los aspectos claves en que se enfoca esta investigación es conocer si existe alguna experiencia interna en las pequeñas y medianas empresas en relación con la implementación de sistemas o tecnologías de la información (TI/SI); y en efecto evaluar sus debilidades para proyectos de este tipo. De hecho, en algunas ocasiones las pymes a lo largo de los años en cierta medida desarrollan una experiencia interna acerca de proyectos de SI/TI donde es factible generar personal capacitado en la implementación. Algunos autores fundamentados en la teoría de recursos confirman lo anterior y establecen que las pymes requieren diferentes competencias para hacer frente a esta escasez y sobre todo a sus proveedores de tecnologías (Cragg, Caldeira, & Ward, 2011).

Además en el desarrollo de esta investigación se propone un estudio de campo el cual permitirá diagnosticar la situación actual de las pymes de la zona de Buga y sus alrededores en cuanto a las condiciones ideales para implementar tecnologías de manera efectiva, nos referimos, centrarnos de manera específica en las empresas de esta región permitirá que se descifren aquellas particularidades de las organizaciones que inciden de manera directa en el proceso de adopción de

tecnologías de la información, lo anterior puede resultar siendo de interés para organizaciones y particulares involucrados en esta línea de investigación.

Pero estas competencias normalmente en las pymes se encuentran demasiado limitadas, por esta razón, el gobierno y las grandes organizaciones industriales pueden apoyar a la implementación de tecnologías de la información en estas pequeñas y medianas empresas a través de medios para identificar los distintos vacíos que no permiten una implementación efectiva de tecnologías o sistemas de información (Cragg, Caldeira, & Ward, 2011). Nuestra investigación suma sus esfuerzos para contribuir con una forma de evaluar e identificar los aspectos débiles que limitan una adecuada implementación de proyectos tecnológicos, a partir de proponer una metodología adaptada de investigaciones con distinto enfoque, la cual nos permite a través de entrevistas directas con los líderes de las pymes, revisar el grado de implementación de tecnologías de la información en los procesos logísticos de estas.

La investigación que proponemos aporta a la construcción de nuevas metodologías que permitan diagnosticar el uso de tecnologías de la información en distintos sectores de la economía, el enfoque propuesto en esta investigación es novedoso y puede ser tomado como punto de partida para estructurar una metodología más robusta que permita identificar los aspectos básicos en que fallan las pequeñas y medianas empresas al emprender un proyecto de adopción de nuevas tecnologías de la información, así como generar una solución a la problemática identificada recopilando información de diferentes teorías comprobadas a partir de la ejecución de distintos proyectos similares. Este estudio provee una manera nueva y ambiciosa de encarar el tema de la implementación efectiva de tecnologías de la información en los procesos logísticos de pequeñas y medianas empresas de la región, siendo esta una línea de investigación que tal vez pueda dar una solución definitiva a los problemas que muchas de las compañías presentan, problemas que una vez sean resueltos generaran sin lugar a dudas un salto en los niveles de competitividad de la industria vallecaucana.



## 6. MARCO TEÓRICO

El presente trabajo en su desarrollo requiere identificar los factores críticos de éxito para implementar tecnologías de la información en los procesos logísticos a través del establecimiento de competencias representativas, por esta razón, es imprescindible precisar conceptualmente desde la logística la teoría referente a la cadena de suministro donde la pequeña y mediana empresa (pyme) mantiene una relación con otros agentes (o eslabones).

Una pyme para nuestro país según la Ley 590 de 2000 es “Toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana” que se encuentra en un rango de personal ocupado entre 11 y 200 trabajadores. Su importancia radica en que son agentes impulsores de la economía colombiana por una alta generación de empleo y gran cantidad de empresas (casi la totalidad del país); pero se caracterizan por contener debilidades relacionadas con su estructura empresarial y la baja productividad. De hecho, existen pymes que aún tienen procesos con mano de obra no calificada, obsolescencia en tecnologías, carencias gerenciales en directivos, limitaciones técnicas y competitivas; además de que su enfoque es la informalidad lo que lleva a pensar en que un proceso de expansión es casi imposible (Villegas & Toro, 2010).

Las pymes colombianas deben tener en cuenta el flujo del valor que quieren dentro de su estrategia, entendiendo así la importancia de su cadena de valor; esta se define como las funciones empresariales en secuencia que agregan a los productos utilidad para el cliente. La cadena de valor se compone de seis funciones corporativas principales para la generación de utilidad (valor); la investigación y desarrollo; el diseño del producto y los procesos; la producción, el marketing, la distribución y el servicio al cliente. Dentro de esta cadena de valor es

imprescindible distinguir que los componentes relacionados con la producción y distribución para los bienes y/o servicios se denominan cadena de suministro; la cual se refiere al flujo de bienes, servicios e información desde el origen de materias primas y servicios hasta la entrega de productos finales a los clientes; donde las distintas actividades pueden ocurrir no solo en una organización. Así, la cadena de suministro es una visión global de los elementos logísticos compuesta por: una logística interna y logística externa; esta última puede ser de entrada o salida. La logística interna describe la planificación y gestión al interior de la empresa en relación con el flujo de materias primas y productos (Correa E & Gómez M, 2009). En la producción se encuentran actividades relacionadas con la adquisición, transporte y almacenamiento, denominadas logística de entrada, como también operaciones de coordinación, ensamble y se distinguen los recursos para elaborar un producto o para el suministro de un servicio. La distribución se relaciona con el procesamiento de órdenes de compra y el embarque de productos o servicios, es decir, lo que se reconoce como logística de salida (Hornngren, 2012).

Alrededor del año 1844 se genera el concepto de logística de los negocios como parte del proceso de la cadena de suministro que consiste en la coordinación de distintas actividades para planear, ejecutar y ejercer control en el flujo con el fin de alcanzar niveles eficientes (efectivos) en procesos de almacenamiento y desarrollo de servicios, además de contener información relacionada desde el punto inicial hasta el final dentro de una cadena de suministro. De esta manera la logística y cadena de suministro se definen como el conjunto de actividades funcionales repetitivas alrededor de un canal de flujo para transformar las materias primas en productos terminados y agregar valor para el consumidor (Ballou, 2004).

Según lo anterior y la ejecución de las actividades por parte de un conjunto de organizaciones, la cadena de suministro se puede definir adicionalmente como una red de agentes (donde las pymes interactúan en nuestro caso específico) los cuales intercambian algún flujo de bienes, servicios, información, etc., y se

encuentran relacionados en el canal total, con un punto de partida (materias primas) hasta la entrega final al cliente. Pero que, si se relaciona con un canal extenso, encontramos incluso lo que se denomina como logística inversa, relacionado con procesos de devoluciones, reprocesos, es decir, el flujo es dirigido desde el cliente hacia donde se originó en respuesta de solución a sus necesidades (reutilización, fallas de calidad, recolección de desechos, etc.) (Ballou, 2004).

Dentro del conjunto de flujos se encuentra una gran cantidad de información que puede retroalimentar toda la cadena de suministro, es aquí donde los sistemas o tecnologías de información, se relacionan con la logística (interna y externa) en la medida que articulan e integran de mejor manera los agentes pertenecientes a la cadena (Ballou, 2004). En consecuencia, las implementaciones de estas tecnologías (o sistemas de información) constituyen herramientas importantes puesto que son entendidas como un conjunto de elementos que direccionan la gestión, administración y procesamiento de datos e información con el fin de cumplir con requerimientos o necesidades de las organizaciones. Pero la adquisición de este conjunto de tecnologías debe corresponder a herramientas que sean adecuadas para la naturaleza de la empresa; de esta forma ser competitiva alrededor de la ejecución de sus procesos y obtener una mejor integración con su actividad (Almazán, Tovar, & Quintero, 2016).

Es importante entender la aplicabilidad de las tecnologías de la información, algunos autores definen estas herramientas como sistemas de información logísticos que apoyan en algunas situaciones como por ejemplo la reducción de tiempo en el procesamiento de pedidos, precisión en el rastreo de productos, reconocimiento de niveles de inventario, entre otras capacidades (Correa E & Gómez M, 2009).

Entre las tecnologías de la información logísticas que apoyan la cadena de suministro, para la trazabilidad y el monitoreo encontramos tendencias como el uso de tecnologías ópticas (interacción entre un lector y una etiqueta); como los

códigos de barras GS1-128, extensión de los códigos convencionales, su tamaño se relaciona directamente con la cantidad de información almacenada y permite incluir información en la medida que recorre la cadena de suministro. Se tiene codificación bidimensional entre los que se reconoce Pdf-417 y Data matrix los cuales codifican mucha información en espacios muy pequeños. La tarjeta óptica de memoria, utiliza tecnología láser para escritura y lectura, emite información a la base de datos local para apoyar labores por ejemplo como la recepción de productos que son inventariados antes de almacenarlos, se puede conectar incluso con una computadora personal y es muy segura porque solo permite adicionar información y no modificarla (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007).

Encontramos adicionalmente tecnologías de radiofrecuencia, como RFID (Radio Frequency Identification), utilizada para ubicación de productos a través de ondas de radio frecuencia. Este se convirtió en una tendencia debido a la alta capacidad receptora de datos, reutilización de Tags (etiquetas especiales) que guardan toda la información de productos además de ser un medio de rastreo; el RFID permite la lectura simultánea de Tags (contrario al código de barras que debe ser leído uno por uno) y entre otras aplicaciones para el control de inventarios (Correa E & Gómez M, 2009).

Entre los avances utilizando RFID, evoluciona la Comunicación de Campo Próximo (Near Field Communication NFC) permite la conexión entre diversos aparatos electrónicos dentro de un rango corto, aquí existe una transmisión de datos que se controla con un software estandarizado. Adicionalmente encontramos el RuBee un protocolo de transmisión de pequeñas cantidades de datos de forma magnética muy similar a lo que se conoce dentro de la telefonía móvil como Bluetooth por lo que la señal emitida se cae con facilidad. Wireless Sensor Networks (WSN), “Definida como una red con transreceptores, sensores, controladores de máquina, microcontroladores e interfaces de usuario con al menos dos nodos comunicándose por medios inalámbricos” es una tecnología

capaz de generar ambientes inteligentes con la habilidad de tomar ciertas decisiones permitiendo así hacer un seguimiento automatizado (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007).

Entre las tecnologías de localización se reconoce, el rastreo de objetos en tiempo real utilizando la tecnología de Wi-Fi RTLS derivada de WSN la cual permite ubicar dentro de un sistema los distintos objetos conectados en la cobertura de la red, como ordenadores, teléfonos, entre otros. El Global Positioning System (GPS) es otra tecnología que permite la ubicación de personas, bienes, información, comunidades, gestión del medio ambiente, pronósticos del clima, desastres naturales y respuesta a emergencias. Es un sistema que funciona con las señales que emiten los satélites donde los distintos receptores en el mundo generan una respuesta. Entre las aplicaciones reconocidas dentro de la cadena de suministro se reconoce, movimientos de flotas, entrega y actividad, localización de activos, navegación de medios de transporte (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007).

Actualmente se tienen avances en seguridad comercial, verificación y control a través de los desarrollos en tecnologías de Biometría, esta utiliza distinciones anatómicas para reconocer patrones, condiciones fisiológicas, comportamientos u alguna característica específica. Entre las aplicaciones se tienen por ejemplo el reconocimiento de huellas digitales, rostro, firmas, voz, tecleo, entre otros (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007). En relación con actividades de producción encontramos sistemas de información asociadas al soporte en requerimiento de materiales (MRF, MRP, MRP II); en el picking los sistemas denominados PICK TO LIGHT que utilizan indicadores luminosos; y PICK TO VOICE que se fundamenta en el apoyo de información sonora (Correa E & Gómez M, 2009).

Dentro del transporte de bienes, se tienen sistemas de información enfocados en el ruteo de vehículos, donde se utilizan métodos determinísticos y heurísticos para encontrar la ruta óptima; la tecnología relacionada principalmente para la

obtención de datos es el GPS y los desarrollos en cartografía e información geográfica (GIS). En la cadena de suministro se pueden utilizar Sistemas de Administración de Transporte o Transportation Management Systems (TMS), esta herramienta perfecciona la toma de decisiones relacionadas por ejemplo con utilización de los activos, es decir, actividades como conducción económica, seguimiento de ruta correcta, cumplimiento de normas de tráfico y de la empresa, seguimiento a alertas, capacidades de los vehículos, entre otras aplicaciones (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007).

Las compañías pueden utilizar sistemas de información y adquirir ventajas competitivas mejorando la toma de decisiones (Almazán, Tovar, & Quintero, 2016). Caracterizando los sistemas de información logísticos, estos se pueden describir según su funcionalidad u operación interna. En relación con la funcionalidad se identifican según su capacidad para retener, manipular y almacenar grandes cantidades de datos que proyectan una planeación adecuada en la toma de decisiones (desde estratégicas hasta tácticas) además de que disminuye la incertidumbre en la cadena de suministro en la medida que se utilicen como medio de comunicación e información entre los agentes que conforman la cadena facilitando las distintas transacciones de negocio (clientes y proveedores). Entre los subsistemas logísticos (módulos informáticos) de información representativos se encuentran, el sistema de gestión de pedidos (OMS), el sistema de gestión del almacén (WMS) y el sistema de gestión del transporte (TMS); en el mercado los subsistemas logísticos se encuentran como paquetes informáticos establecidos en módulos de los que se reconocen proveedores como SAP, Oracle, PeopleSoft, entre otros (Ballou, 2004).

Dentro de la gestión de pedidos (OMS) este sistema tiene la capacidad de encontrar la disponibilidad del producto, realizar una búsqueda de los créditos disponibles para el cliente, comunicar al sistema de transporte la necesidad del producto, entre otras posibilidades; además se establece como el puente de comunicación entre el cliente y la compañía. Los subsistemas logísticos de gestión

de almacén (WMS) ofrecen posibilidad de soporte en actividades como, estimación de disponibilidad, gestión del nivel de existencias, definición de las rutas del operador, definición de cargas de trabajo, etc.; y dentro de las herramientas en la gestión del transporte (TMS) se encuentra, la consolidación del embarque, selección optima del modo de transporte, rastreo de productos entre otras posibilidades (Ballou, 2004).

Caracterizando los sistemas de información logísticos en términos de su operación interna estos se pueden definir según sus tres componentes principales, la entrada, base de datos (gestión) y la salida. La entrada en estos sistemas, consiste en la adquisición de datos provenientes principalmente de clientes, registros internos, datos publicados y la administración como por ejemplo los reportes financieros. En relación con la gestión de la base de datos, este es el corazón de un sistema logístico de información, aquí se definen las mejores prácticas para el tratamiento de datos, ilustración de información con herramientas gráficas, estándares de procedimientos, además de definir la capacidad de adicionar módulos que utilizan matemática y estadística para un adecuado apoyo en la toma de decisiones, por ejemplo, pronósticos, políticas de inventario, ruteo de vehículos, etc. La salida es la comunicación directa entre la interfaz y el usuario, el cual puede obtener distintos reportes como también los resultados de los distintos modelos analíticos. Entre los aspectos relevantes para el mantenimiento de las bases de datos debe considerarse, la criticidad de la información para guardar, velocidad de recuperación de los datos, frecuencia de acceso y el esfuerzo requerido para la gestión de la información (Ballou, 2004).

Dentro de la literatura los módulos de software pueden componer lo que se reconoce como sistema de planificación de recursos empresariales o ERP (Enterprise resource planning), entre las funciones de estos módulos son, costeo de productos, asignación de precios, calidad, pronósticos, compra, distribución, administración de activos, planificación de requerimiento de materiales, entre otros. En esencia la planificación de requerimientos es un proceso que relaciona

las prioridades competitivas de toda organización; denominado proceso empresarial donde se abarca todas las unidades de negocio, áreas funcionales, regiones geográficas y productos de la compañía. Estos sistemas de información satisfacen la necesidad de almacenamiento de datos y coordinan la ejecución de los procesos empresariales antes y después de la venta de una compañía, es decir que, un sistema de información “es un conjunto de personas, datos, procesos, y tecnologías de información que interactúan para recolectar, procesar, almacenar y suministrar la información necesaria para mantener a una organización” (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007). El diseño de una plataforma de este tipo debe dirigirse a una base de datos integral disponible en la organización donde se facilite la gestión por parte de los gerentes a productos en cualquier momento y lugar (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008).

El sistema ERP debe permitir un flujo ágil de datos en toda la organización donde los trabajadores de esta tengan información de los procesos en tiempo real cuando utilicen una computadora. Este aspecto exige a las compañías que al implementar estos sistemas de información analicen los procesos cuidadosamente sobre todo para interconectar con cualquier otro sistema ya implementado dentro de la empresa. Adicionalmente algunos estudios demuestran que el éxito de un ERP normalmente se logra través del uso de pocos proveedores y la utilización de sistemas altamente estandarizados (evitando personalización) (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008).

Adicionalmente existe una gran variedad de tecnologías de información aplicadas a la cadena de suministro, entre estas al igual que un sistema ERP, se reconocen los sistemas de planificación avanzada (Advanced Planning Systems, APS) y los sistemas de proyección y planificación de la demanda (Forecasting/Demand Planning Systems, DPS). “Las características principales del APS son la planificación basada en memoria, planificación y optimización simultánea de los recursos, uso de capacidad finita, infinita o ambas. Las restricciones cubiertas usualmente incluyen materiales, máquinas, personal, herramientas, capacidades



de almacén, redes de distribución y transporte; la perspectiva del APS cubre toda la cadena de suministro”; los sistemas APS son compatibles con el interfaz de sistemas ERP. En relación con las proyecciones de demanda DPS, este sistema procesa información utilizando técnicas avanzadas de modelación y así obtiene pronósticos estadísticos periódicos alimentados por la planificación de ventas, operaciones, inteligencia de mercado, planificación de eventos, muestreo, entre otras; este sistema puede utilizarse en simultáneo alimentando los sistemas ERP Y APS (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007).

Otros sistemas de información que se pueden utilizar en la cadena de suministro son, los sistemas para optimizar los inventarios, servicios o aplicaciones basadas en internet, compras electrónicas (E-Procurement), intercambios B2B para transacciones comerciales, gestión de relación con el cliente (CRM, datos de clientes, vendedores y socios). Adicionalmente encontramos la planeación, pronósticos y reabastecimiento colaborativo; donde se comparte información entre proveedores y detallistas. Sistemas de administración de proyectos para la gestión de eventos, este analiza los sucesos predecibles o no predecibles dentro de la cadena de suministro. En la gestión de relación con proveedores (SRM), el sistema evalúa a los proveedores para identificar los óptimos teniendo en cuenta criterios específicos. Product Lifecycle Management, PLM; administración del ciclo de vida del producto donde se comparte toda información relacionada con este. En la búsqueda de beneficios financieros y operacionales se destaca el sistema EAI, el cual consiste en la Integración de aplicaciones de la empresa como SCM, CRM y Business Intelligence (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007).

Dentro de la industria en los últimos años se reconoce a Business Process Management (BPM) como una tendencia en gestión empresarial y tecnología industrial, esta parte de un concepto poco complejo cuyo enfoque se encuentra centrado en los procesos con la interconexión entre todos los recursos de la empresa (máquinas, métodos, personas, sistemas, etc.) donde se optimiza el rendimiento y existe una interacción entre las distintas tecnologías de la

información con las metodologías de gestión. BPM combina distintos métodos para la gestión de procesos con nuevas herramientas de software empresarial; permitiendo aplicar ciencia a los procesos donde la gestión moderna industrial articula metodologías para la mejora continua como las prácticas Lean, Six Sigma, entre otras (Garimella, Lees, & Williams, 2008).

El BPM es así un sistema integrado que permite una rápida respuesta y adaptación a los distintos eventos en tiempo real con un lenguaje sin código y común para todos los integrantes del sistema. Dentro del mercado las suites de tecnologías se conocen como BPMS donde se incluyen todos los módulos funcionales, las capacidades técnicas y la infraestructura de soporte integradas en un solo entorno. Este espacio permite que los individuos del negocio y técnicos trabajen en modelar nuevos procesos. El idioma de la interfaz permite un conjunto de herramientas de diseño gráfico comprensible incluso para personas que no sean programadores informáticos puesto que los BPMS usan la técnica de “drag-and-drop” (arrastrar y colocar); además generan laboratorios importantes para la empresa al permitir simulación en computadora para los procesos. BPM se puede conectar incluso con herramientas conocidas como Microsoft Office, Lotus Notes, Sistemas ERP, sistemas de gestión de documentos, herramientas para análisis como Minitab, herramientas de Business Intelligence y distintas tecnologías de la información (TI). (Garimella, Lees, & Williams, 2008).

## 7. METODOLOGÍA

El propósito de esta investigación es aportar en la implementación efectiva de tecnologías de la información. Por lo tanto, se realiza una inspección de la literatura con el fin de conocer los distintos enfoques relacionados con procesos de implementación tecnológica, de los cuales se reconocen dos modos de investigación, el carácter sumativo o el formativo (Rivera, 2014). Debido a que se percibe la poca implementación de tecnologías de la información en los procesos logísticos de las pequeñas y medianas empresas, este estudio es direccionado a generar una propuesta metodológica para fortalecer los procesos previos de preparación con el fin de integrar alguna de estas herramientas. En efecto el estudio es orientado dentro de un carácter sumativo, el cual investiga los requerimientos necesarios para implementar un proyecto tecnológico (contrario a la dirección formativa que investiga durante o después de la implementación).

Según lo mencionado, es necesario recopilar información de la literatura a través de un análisis bibliométrico y así especificar los factores críticos de éxito para implementar las tecnologías de la información. Con el apoyo de distintas bases de datos y utilizando filtros como, sistemas de información, tecnologías de información, gestión de proyectos tecnológicos, factores críticos de éxito, competencias organizacionales, implementación de tecnologías, entre otros; se puede acotar toda la información dentro del análisis. A partir de los datos recolectados, es factible construir o seguir un esquema de acción donde se establezcan los aspectos claves a considerar para preparar a las pymes en el desarrollo de implementación de tecnologías de la información.

Seguido del establecimiento claro de los factores críticos para la implementación de tecnologías de la información, es necesario construir las etapas o fases que preparan a las pymes hacia una adopción exitosa. En consecuencia, es requerida la evaluación de metodologías acordes para implementar proyectos tecnológicos,

por lo tanto, seguir lineamientos de la gestión de proyectos de esta índole es de bastante utilidad dentro de la investigación; puesto que así se puede construir una propuesta metodológica que reúna las mejores prácticas sobre los proyectos de implementación de tecnologías de la información.

Como fase prioritaria, se debe utilizar una herramienta que permita definir el sector representativo (caso de estudio) dentro de la economía de Guadalajara de Buga y su área de influencia, alimentada con información económica de distintos boletines e informes de gestión de la Cámara de Comercio; donde una metodología analítica como la programación lineal es un medio acorde. Entendiendo la programación como planeación de actividades, sin relacionar este termino con la realización de estructuras de códigos informáticos, la programación lineal es la utilización de modelos matemáticos que siguen una función lineal (representación en el plano cartesiano como una línea recta) para obtener el resultado óptimo de alternativas factibles donde es común asignar recursos a las actividades según su nivel; e incluso la naturaleza de estas actividades restringen el sistema de ecuaciones dentro de un modelo (Hillier & Lieberman, 2010).

A continuación, debe aplicarse la metodología propuesta al caso de estudio, por lo tanto, se debe capturar el estado actual de las pymes en relación con los factores críticos de la implementación tecnológica y, en consecuencia, realizar encuestas presenciales a los líderes de las pymes; estas entrevistas se estructuran a partir de la revisión de la literatura con el fin de encontrar las mejores prácticas que mitiguen las deficiencias encontradas.

Finalmente se acude a la literatura para identificar, seleccionar y proponer los lineamientos que apoyen los procesos de implementación de tecnologías de información en las pequeñas y medianas empresas destacando los puntos débiles a mejorar que indique el estudio de campo. La selección de los artículos a revisar para alimentar cada factor crítico se realiza filtrando en las bases de datos según las actividades que optimizan los procesos de implementación tecnológica.

## 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 8.1. Factores críticos de éxito

La importancia que tienen las tecnologías de la información aplicadas a los procesos logísticos de las empresas se debe a la influencia determinante en el resultado corporativo. Teniendo en cuenta los avances y demostraciones realizadas por otros investigadores en relación con la implementación de tecnologías; podemos encontrar que estas generan una fuente de mejora en la toma de decisiones y en consecuencia son una variable clave en la calidad y eficiencia del proceso ejecutado.

¿Realmente necesito un nuevo sistema? ¿Cómo hago para que ese proceso mejore? ¿Quiero reemplazar las tecnologías para la gestión de la información que tengo? ¿Es lo que tengo lo suficientemente bueno, de modo que todo lo que necesito es rodearlo con capacidades adicionales? Estos son algunos de los cuestionamientos que nacen en los dirigentes de las organizaciones al encontrarse en un escenario de implementación de nuevas tecnologías en sus procesos logísticos, como también lo pueden ser ¿Cómo averiguar qué alternativas son las tecnologías correctas para la empresa? ¿la empresa busca ser la mejor en su clase o quiere estar no tan relegada de la competencia?, estas preguntas son muy importantes y forman los criterios para la toma de decisiones de los directivos de las organizaciones. El problema radica en la tendencia de centrar el análisis en las características propias del tipo de tecnología (o sistema de información) y se considera muy poco las demás condiciones o factores críticos de éxito que garantizan una efectiva implementación de tecnologías de la información en los procesos logísticos de la empresa.

Los cuestionamientos presentados anteriormente y otros muchos que se nos puedan ocurrir son los que generalmente rondan nuestros pensamientos al iniciar un proceso de implementación, el querer averiguar las propiedades de la

tecnología y los beneficios que esta puede representar al proceso que ejecuta la organización, es una práctica a la que tienden mucho los directivos de las organizaciones, este puede ser un error definitivo que condiciona el éxito del proyecto de implementación de tecnologías puesto que se puede terminar en resultados muy distintos al esperado; esto debido a que solo se centra la atención en las características de la tecnología y los beneficios que esta puede acarrear pero se desvía de temas cruciales como puede ser la manera en que esta tecnología se acopla a las operaciones y tipos de flujo que se tienen actualmente en la organización (Kaplan & Rao, 2015).

A partir de este punto se tiene claridad sobre la importancia e impacto en los resultados operacionales que tiene la gestión de la información en las organizaciones, nuestro objetivo en este apartado de la investigación será el de consultar diversas investigaciones con cierta relevancia en este campo de estudio, el tema a buscar será todo lo relacionado con la implementación de tecnologías de información en los procesos logísticos de las empresas, así construir un modelo que considere los factores críticos de éxito en los procesos de implementación de estas tecnologías según distintas perspectivas. A continuación, se mencionan algunos de los resultados más importantes que se obtuvieron luego de esta revisión.

En términos logísticos tener una cadena de suministro integrada con información necesaria para tomar decisiones en el momento oportuno, influye de manera directa sobre los resultados de las compañías debido al increíble potencial en agregar valor a los productos que se estén generando; siempre y cuando se administre estratégicamente y exista un flujo de información oportuna en todos los eslabones. “El principio de la integración es considerado como el principal factor para mejorar los resultados” (Bellmunt, Martínez Fernández, & Vicedo, 2010), donde la información equilibra a la empresa con el resto de sus agentes externos en la cadena de suministro.

Se puede observar que la innovación dentro de la industria en los últimos años ha generado la tendencia de lo que se denomina “Industria 4.0”. Esta se fundamenta en la tecnificación, digitalización y construcción de redes de información. Generando cambios radicales en los sistemas de producción convencionales con una alta tendencia en conectar la parte física con el flujo de información; donde elementos interconectados trabajan de forma autónoma (mercancías, máquinas, fábricas, almacenes, etc.) (Ávila, 2017).

Alcanzar el objetivo de automatizar sistemas y procesos puede relacionarse con la utilidad que ofrecen diferentes campos como la electrónica, big data, la visión artificial y otros que mejoren la gestión logística en términos de decisiones relacionadas con proyecciones de demanda, reducción de inventarios, control de almacenes, ruteos de vehículos y entre otras. Pero todo enmarcado en la macro tendencia de sostenibilidad económica y ambiental según Fu & Zhang (2017); los autores encuentran que el nuevo enfoque constituye la existencia de entornos de mercado que requieren mayor integración a través de tecnologías cambiando así la naturaleza de las empresas; sus formas de actuar bajo las exigencias de un mercado globalizado, conectado y con clientes cada vez menos satisfechos (Yang & Xiaoling, 2017).

Una de las compañías sobresalientes por su capacidad de acoger los desarrollos tecnológicos independiente del mercado donde opere es Amazon, organización que ha dinamizado el mercado en tiempo de entrega, nivel de servicio y confianza hacia el cliente; a través de una planeación estratégica dentro de una visión a largo plazo que ha agregado valor en su gestión de entrega (Ávila, 2017).

Las tecnologías de información se han convertido en herramientas fundamentales dentro de las cadenas de valor. A través de estas, las compañías logran incrementar su capacidad de comunicación y gestión del conocimiento (García-Álvarez, 2015). Una de las compañías que integra efectivamente variedad de tecnologías en su cadena es Zara, utiliza un modelo comercial basado en las comunicaciones electrónicas que se procesan con internet y que en efecto ha

permitido rediseñar las nuevas tendencias de sus productos en alrededor de dos semanas.

Este representativo grupo de la industria textil tuvo la apertura de su primera tienda en el año 1974, actualmente tiene más de 1500 puntos de venta en Europa, Asia y América; su éxito se ha logrado a través de la utilización de variedad de TI junto con su modelo de negocio dirigido hacia un canal completo de distribución, con control intensivo de sus operaciones además de una exigente labor para los pedidos y entregas logrando captar los requerimientos, deseos y necesidades de sus clientes (García-Álvarez, 2015).

¿Pero cómo hace Zara si no tiene un departamento de mercadeo consolidado y mantiene presupuestos mínimos para su publicidad? El éxito corporativo se encuentra definido por una estrategia de producción y logística, donde la demanda y los requerimientos de los clientes halan la producción (sistemas esbeltos). Esta compañía produce alrededor del 85% de las prendas mientras se venden (Mazaira E. & Avendaño, 2003). Donde un uso generalizado de variedad de tecnologías, un enfoque innovador de minorista integrado, articula y responde a los cambios repentinos del mercado (García-Álvarez, 2015) incluso logrando alta precisión en sus entregas, alrededor del 98.9% en comparación con sus homólogos dentro de la industria textil. Su planta de producción trabaja con grupos de personas de todas las áreas con mucha cercanía, estos conviven en zonas cómodas con salas para reuniones improvisadas; una estrategia como esta genera, por ejemplo, que 40.000 prendas diseñadas (tienen gran cantidad de alternativas) para una temporada se produzcan alrededor de 10.000 unidades, además de que se puede estar trabajando en diferentes temporadas en simultáneo (Ferdows, Lewis, & Machuca, 2015)

Esta organización ha visto el gran potencial de las tecnologías de información, con las cuales ha soportado grandes resultados y alrededor de los años ha implementado gran variedad, entre las que se reconoce, la utilización de un instrumento denominado “Cassiopeia” este salva información del mercado de todo



lo que registra día a día y en tiempo real el Inditex Group (agrupación corporativa de la que hace parte) (Mazaira E. & Avendaño, 2003). Una alta cantidad de llamadas telefónicas y video conferencias entre los administradores de cada una de las tiendas. Además, una fuerte utilización de dispositivos portátiles por parte de estos administradores para comunicarse con los especialistas en mercadeo y así definir la producción. Entre las herramientas de decisión y prototipos se reconoce los sistemas de Diseño Asistido por Computadora (CAD) como herramienta base. Un potente sistema de flujo de material en proceso como la utilización de monorrieles aéreos para llevar mercancías desde las 10 fábricas hacia el centro de distribución (Ferdows, Lewis, & Machuca, 2015). Alto uso del internet para comunicación efectiva por correos como el desarrollo de su plataforma comercial E-Commerce. Zara ha comprendido como conectar su estrategia corporativa con las distintas tecnologías, la compañía tiene un objetivo de lograr alta flexibilidad y velocidad para entregar o producir los deseos del cliente (García-Álvarez, 2015).

Se puede tener la percepción que la simple adopción de este tipo de tecnologías por si sola puede garantizar un incremento significativo en los indicadores de eficacia, efectividad y eficiencia; los cuales reflejan la situación actual de los procesos que se llevan a cabo dentro de las organizaciones. Pero el éxito de utilizar e implementar tecnologías de la información en la logística de las compañías es un gran reto para la gerencia y su sistema de gestión. De hecho, los inconvenientes que se han encontrado en la utilización de algunos sistemas como ERP, se relacionan a la estructura estricta y estándar que deben seguir las actividades de la compañía para adaptarse a este. Las empresas en su afán de responder a cambios e interacciones del mercado generan procesos informales alternos que deterioran el uso y conocimiento del sistema de información implementado, o incluso dejar de utilizarlo por reconocerlo impráctico cambiándolo por actividades aisladas donde se corta comunicación (Greasley & Wang, 2016).

Un ejemplo de este hecho es expuesto en Greasley & Wang (2016), donde se explica el contexto del mercado chino caracterizado por ser un ambiente alto en comunicaciones y cultura de decisiones prácticas o subjetivas sin seguir lineamientos estratégicos. Aquí es evaluada la problemática de una compañía prestadora de servicios de renta, en instalaciones para una plaza de mercado. El sistema ERP limitaba las decisiones de los servicios de renta y adecuación de espacios, porque no tenía la capacidad de percibir los cambios en el mercado como recesos económicos, plazos a finalizar el periodo de renta, políticas del gobierno; así se afectaba la decisión de aprobación de los contratos puesto que el sistema reconocía el plazo estándar a 1 año, pero por condiciones del entorno este podía aumentar o reducirse; además la asignación de espacios para los distintos comerciantes era ineficiente debido a la incertidumbre que se tenía del mercado y la mala planeación que generaban los cambios repentinos.

Es evidente que la ausencia de una metodología eficaz de adopción para las nuevas tecnologías fue la causa del fallo presentado en este sistema ERP, la idea de implementar una tecnología que mejore el flujo de información y agilice los procesos que llevaba la compañía China pudo haber funcionado adecuadamente con un análisis más detallado de los efectos que otros agentes o el macro entorno generaba en la ejecución de sus procesos. Pero es relevante la importancia que se refleja en el mercado chino por la percepción de utilidad y valor agregado de estas tecnologías de información.

Son muchos los autores que argumentan sobre los beneficios de implementar tecnologías en los procesos de la organización. Jealsa “El Grupo Jealsa Rianxeira es una empresa española de Alimentación con más de 50 años de experiencia dedicada originariamente a la fabricación y comercialización de conservas de pescado y marisco.” (Jealsa, 2017), este grupo decidió adquirir una tecnología que le permitiera gestionar todas sus operaciones y que además integrara las distintas sedes que tiene alrededor del mundo ya que los sistemas que utilizaban anteriormente se encontraban desactualizados y no respondían a las necesidades

actuales de la empresa, los procesos de ensanchamiento que estaba experimentando la organización junto con las iniciativas para reestructurar algunos de los procesos hicieron que la demanda de información se incrementara de manera exponencial lo cual motivó a la empresa para iniciar un proceso de implementación de tecnologías más sofisticadas a la organización, este proceso comenzó de la manera que se tenía planificada según las consideraciones hechas por los directivos, el proceso real de adopción de las tecnologías vario significativamente debido a los requerimientos específicos de cada área de la compañía (Sartal & Vázquez, 2017)

Desde el punto de vista industrial, la integración de las tecnologías de información a los distintos procesos que ejecutaba la empresa mencionada anteriormente permitió, por ejemplo, gestionar diferentes lotes mejor en tiempo real, reduciendo su tamaño y generando indicadores globales de eficiencia de producción al vincular información de plantas y negocios. Las contribuciones de las tecnologías adoptadas llevaron a mejoras en la capacidad total de la planta o en el trabajo en proceso entre otros indicadores. Sin lugar a dudas, la confiabilidad de los datos, la información en tiempo real y la integración de conocimiento cambiaron las viejas rutinas Lean y terminaron mejorando los indicadores industriales (Sartal & Vázquez, 2017).

Teniendo en cuenta la empresa china mencionada anteriormente, podemos preguntarnos ¿Qué hace la diferencia al momento de articular una tecnología que administre la información de un proceso y obtener éxito como Jealsa? La implementación de la nueva tecnología a sus procesos creo una serie de actividades alternas a las previstas por la organización China, sus actividades de planeación no previeron el efecto negativo de la adopción y ninguno de los gerentes de proyecto se percató que las características del sistema que estaban pensando no se acoplaba a los lineamientos de la organización; el flujo de proceso que se requería no era acorde a las necesidades específicas de la empresa y por tanto los empleados optaron por procesos alternos que no tenían el mismo grado

de complejidad como el que planteaba hacer uso de la tecnología (Greasley & Wang, 2016).

La problemática general que se presenta en los procesos de implementación de nuevas tecnologías de información, apuntan a un foco especial; la etapa previa a la implementación, es en este punto del proyecto donde se toman las decisiones clave que definirán el futuro de todo el programa de adopción, si esta es la situación de empresas multinacionales que tienen recursos inmensos y pueden acceder a una infinidad de posibilidades, estructurando sus proyectos de implementación de nuevas tecnologías con múltiples variantes y con pocas restricciones; el panorama para las pequeñas y medianas empresas de la región de influencia de Guadalajara de Buga no es prometedor. Con las múltiples restricciones que estas presentan, las características específicas de las pymes y la dinámica de la economía en la que se encuentran, resulta fundamental disminuir este porcentaje de error en la planificación de proyectos de implementación de tecnologías de información.

Para una adecuada planificación en la implementación de tecnologías de información, resulta crucial identificar aquellos factores que podemos rotular como críticos dentro del proceso de acogida de nuevas tecnologías. Estos factores críticos de éxito son los que influyen de manera directa en el curso del proceso de adopción de tecnologías en las empresas, por lo cual iniciativas que promuevan el trato adecuado para cada uno de estos puntos propician mejoras sustanciales en casos particulares de implementación de herramientas de gestión.

A continuación, son expuestas algunas de las investigaciones que evalúan la utilidad de tecnologías de información y tienen en cuenta factores críticos para una adecuada implementación de estos proyectos. Esta diversidad de aplicaciones es importante, puesto que, ilustran distintos enfoques desde los cuales podemos abordar nuestro problema en cuestión. Y en efecto, son herramienta fundamental para definir las competencias críticas que deben tener las pequeñas y medianas empresas al implementar tecnologías de la información.

Dentro de la evaluación para el éxito de implementación de un SI (o tecnología), autores han clasificado que este proceso se puede llevar a cabo de acuerdo a dos enfoques: de tipo Sumativo o Formativo. El primero hace referencia a ejecutar actividades de retroalimentación dentro de las etapas de desarrollo e implementación la tecnología de la información. Mientras que el formativo siendo de uso común, se centra en la evaluación del sistema de información ya implementado, donde se definen criterios de acuerdo a efectividad, uso, calidad, entre otros (Rivera, 2014).

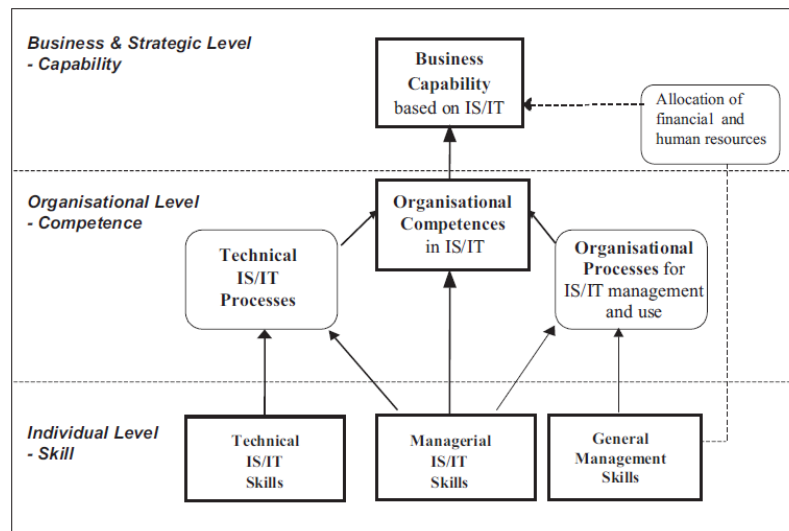
Dentro del carácter formativo, DeLone & McLean trabajaron con base en la teoría de la comunicación de Shannon y Weaver en (1949) y una evaluación a través del establecimiento de criterios definidos que capturan los aspectos más importantes desde una variedad de percepciones (Rivera, 2014). En la necesidad de validar y aplicar de forma práctica el modelo DeLone y McLean, una variedad de autores ha adoptado metodologías que tienen como objetivo percibir el éxito de la tecnología de información. En la investigación de Abrego-Almazán, et al. (2016) se realiza un estudio y evaluación del éxito de los sistemas de información para las pequeñas y medianas empresas (133 compañías en México). Se concluye que en la medida que los usuarios obtienen satisfacción se tornan motivados en el uso de la tecnología, esto impacta en aceptables resultados organizacionales además de un apoyo a las decisiones de inversión en tecnologías que aumenten las capacidades de calidad y servicio.

En estudios realizados en Colombia es importante resaltar a Solano, et. al (2014) cuya investigación es similar, donde se desarrolla un modelo de implementación que evalúa factores de los sistemas de información de acuerdo a la calidad, impacto individual y organizacional; se observan que estos repercuten en el desempeño de los usuarios de las tecnologías. El resultado principal ilustra que a medida que las compañías apoyan los procesos de implementación del SI, contribuyen con calidad del sistema y servicio informático que finalmente repercutirá en los costos y eficiencia operacional.

Entre otros estudios, recogen revisiones de la literatura, casos empíricos y recolección de información de pequeñas y medianas empresas dentro de un mercado; construyen marcos de referencias para los factores críticos de éxito requeridos en actividades de implementar o renovar tecnologías de información.

En Cragg, et al (2011) los investigadores pretendían comprender la experiencia interna de las pequeñas y medianas empresas sobre la implementación de tecnologías de información. Con este fin, construyen un marco de 6 macro-competencias con 22 competencias (subdivisiones) que caracterizan sus necesidades basándose en la teoría de recursos. De esta forma, definen una herramienta que orienta las pymes a nivel organizativo, donde se tienen en cuenta el reconocimiento de oportunidades de negocio, planificación y acceso al conocimiento de tecnologías de información además de sus requisitos; software y hardware, desarrollos tecnológicos y gestión de relaciones con los distintos proveedores. El marco de competencias es estructurado a través de la literatura con estudios sobre la adopción de estas tecnologías y la relación con las competencias empresariales requeridas.

Figura 1 Modelo para entender el éxito y uso de tecnologías o sistemas de información en términos de habilidades, competencias y capacidades



Tomado de Cragg, et al (2011).

Los autores en la investigación encuentran que existe gran variedad de tecnologías en las empresas, pero no había un consenso para las compañías pequeñas y medianas; por lo tanto, se enfocan en aplicar esta teoría teniendo en cuenta las habilidades, competencias y capacidades para las pymes que generalmente no tienen un departamento de sistemas de información.

Recopilan toda clase de información de 22 pymes provenientes de Portugal, Reino Unido y Nueva Zelanda a través de entrevistas semi-estructuradas con empresarios, directores generales, gerentes, personal, entre otros. Estas empresas operaban en diferentes industrias que incluían el sector manufacturero y servicios. Uno de los factores que poco se incluye en el estudio por poca factibilidad es en relación con el marco financiero, debido a que se encontró por fuera del alcance por ser una competencia que se refiere mayoritariamente a la disponibilidad de capital. Se expresa que hay una relación entre las competencias de las tecnologías y el éxito de estas; por lo tanto, los autores ilustran que el marco es de alto beneficio para orientar las pequeñas y medianas empresas antes de invertir en nuevas tecnologías de información (Cragg, Caldeira, & Ward, 2011).

Entre estudios similares cuya dirección se enfoca hacia la competencia del conocimiento, precisamente la gestión del conocimiento en la implementación de tecnologías de información. En Jayawickrama, et al (2016); es encontrada la investigación realizada en Reino Unido con evidencia empírica dentro de la industria proveniente de 14 empresas entre manufactureras y de servicios. Los investigadores proponen un marco de competencias de conocimiento integrador, o denominado por ellos "Rueda de Competencia del Conocimiento" pero enfocado a la implementación de sistemas ERP (Enterprise Resourcing Planning). El enfoque es una recolección cualitativa de información con entrevistas a expertos en implementaciones de sistemas ERP y SAP, además de análisis temáticos y comparativos. Como principal propósito de la investigación era determinar los efectos integradores de los diversos componentes de conocimiento que logran el éxito al implementar sistemas ERP. El estudio se fundamenta en la teoría del

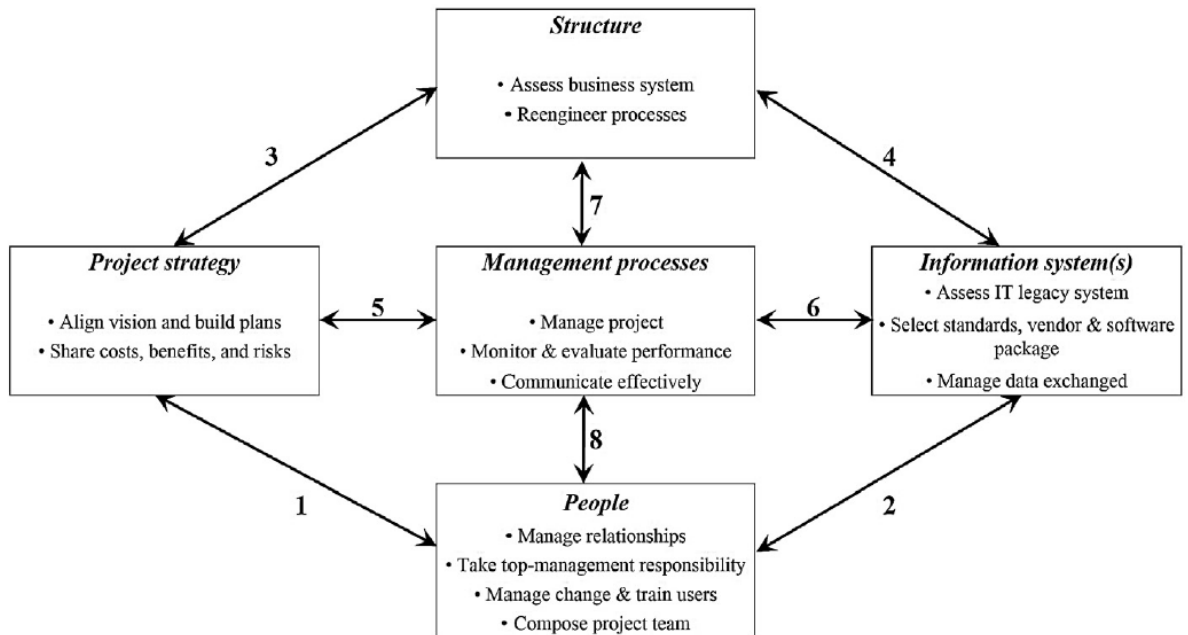
conocimiento compuesto por capas, tipos, ciclo de vida y determinantes del conocimiento. Los autores generan una herramienta para las compañías en cuanto a su dirección y organización en la implementación de sistemas ERP y productos SAP, pero tiene una limitación porque no considera alguna otra tecnología además de que no cubre etapas pre o post implementación (Jayawickrama, Liu, & Hudson, 2016).

Otros autores compilan una serie de investigaciones buscando identificar aquellos puntos críticos que en la mayoría de los casos son causantes de fallos en los procesos de implementación de las tecnologías o la generación de resultados fragmentados. En Carrer, et al. (2017), los autores consideran un sector muy específico de la economía brasileña para ejecutar su estudio. Eligen el sector agroindustrial dedicado al cultivo de cítricos y a la producción de diferentes clases de productos derivados de dichos cultivos y resaltan la importancia que tiene este sector en el desarrollo de la economía brasileña. El trabajo realizado de igual forma identifica los factores críticos de éxito, pero teniendo en cuenta las características específicas del sector agroindustrial del país. Los autores argumentan la necesidad de considerar aquellos factores que son muy propios del entorno en el cual se está ejecutando o se planea ejecutar un proyecto de implementación de tecnologías asociadas a procesos logísticos de las organizaciones (Carrer, Filho, & Batalha, 2017).

El análisis bibliométrico realizado por estos investigadores es amplio y generan un punto de partida para nuevos proyectos de investigación al delimitar los factores críticos de éxito. A continuación, se ilustra el esquema que captura los factores críticos más importantes dentro de la literatura al implementar tecnologías de la información (Denolf, Trienekens, Wognum, G.A.J., & S.W.F., 2015).



Figura 2 Factores críticos de éxito al implementar tecnologías de información.



Traducido de Denolf, J, et al., (2015).

En el esquema anterior, los autores después del recorrido que realizan frente a los procesos de implementación de tecnologías establecen una guía adecuada con los aspectos claves que se deben considerar a nivel de organización para mitigar los errores en los resultados esperados de las tecnologías de información utilizadas.

## 8.2. Etapas para que las pymes alcancen las condiciones requeridas según factores críticos de implementación tecnológica

### 8.2.1. Revisión de metodologías utilizadas en la gestión de proyectos e implementación tecnológica

A continuación, se realiza una revisión de la literatura sobre la gestión de proyectos y metodologías de implementación tecnológica. Este recorrido permite construir una propuesta metodológica integrada que persiga los lineamientos de las mejores prácticas y estructure las etapas necesarias para que las pymes alcancen las condiciones considerando los factores críticos cuando quieren implementar tecnologías de información.

- Administración del Portafolio de Proyectos (Project Portfolio Management-PPM):

PPM se preocupa por la adecuada administración de los diversos recursos con los que cuenta una organización, se fundamenta en tres puntos claves: crear, donde se define los objetivos, metas y se propone la estrategia; seleccionar donde se prioriza teniendo en cuenta restricciones y se selecciona el área a intervenir. Finalmente, en la gestión se debe hacer uso de las distintas herramientas para la administración de proyectos, monitorear y controlar, análisis de resultados y redireccionamiento del proyecto (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007).

La PPM asegura el presupuesto y optimiza recursos de la empresa (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007), alineando los objetivos corporativos con tecnología y examinando su relación con proyectos de este tipo. Es una herramienta que mide y controla la tecnología como cualquier otro activo financiero, ejerciendo mayor dirección y evitando el riesgo. Referentes como Todd Datz, editor ejecutivo de la revista CIO afirma que se reconocen los siguientes pasos clave (Fuseau, 2014).

- Reunir, inventariar los proyectos evitando redundancia y agrupándolos según su dirección con los objetivos corporativos.
- Evaluar, analizar el portafolio de proyectos en casos de estudio teniendo en cuenta el beneficio esperado, los costos y riesgos.
- Priorizar, solo contar con proyectos más alineados hacia la estrategia.
- Revisar, inspeccionar frecuentemente y cancelar proyectos inadecuados.

Según otras fuentes como la UMT Consulting, Project & Portfolio Management Consultants, la metodología PPM es estructurada y especificada como sigue (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007):

Figura 3 . Metodología PPM

CREAR	SELECCIONAR	GESTIONAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de los drivers del negocio</li> <li>- Medidas de desempeño KPIs</li> <li>- Creación de los casos de negocio</li> <li>- Alineación del negocio</li> <li>- Análisis Coste/Beneficio</li> <li>- Justificación de la inversión ,ROI, NPV,NPV,TIR,etc.</li> <li>- Definición y revision del caso de negocio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Priorización de los drivers del negocio</li> <li>- Priorización de proyectos</li> <li>- Análisis de restricciones, objetivas y subjetivas</li> <li>- Optimización del portafolio</li> <li>- Marco de actuación de los proyectos:</li> <li>- Planificación de capacidades, decisiones de suministro, optimización de itinerarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reportes de administración</li> <li>- Reportes de proyectos</li> <li>- Reportes Ad-hoc</li> <li>- Seguimiento</li> <li>- Comunicación</li> <li>- Gestión de los resultados</li> </ul>

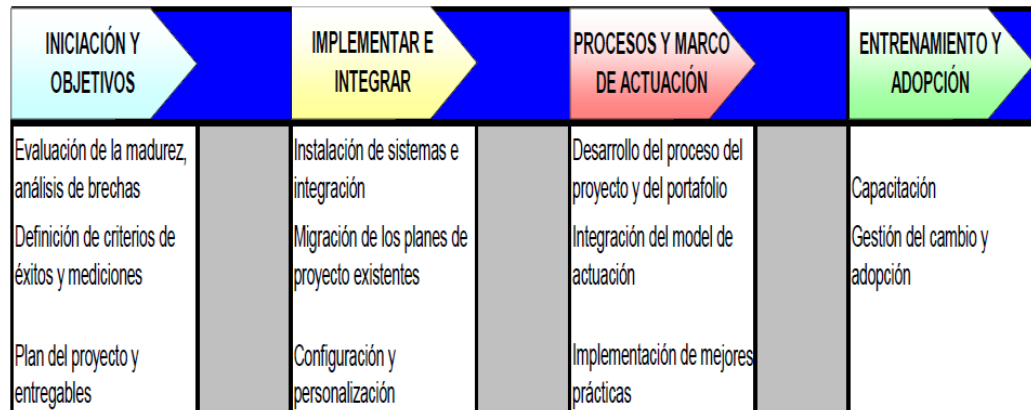
Tomado de Fundación EOI, 2007.

- Administración de Proyectos de Empresa (Enterprise Project Management- EPM)

EPM enfocada a la gestión de tiempos, el presupuesto y su alineación con objetivos de negocio. Relacionada con la selección del portafolio, establecimiento de presupuesto, asignación de recursos, estandarización y centralización del

portafolio (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007). La siguiente imagen caracteriza la estructura básica de esta metodología según sus pasos principales:

Figura 4. Metodología EPM



Tomado de Fundación EOI, 2007.

- Oficina de Administración de Proyectos (Project Management office-PMO)

Una PMO es apropiada para nivelar economías de escala en proyectos que se han implementado pero que no están alcanzando los beneficios esperados; por lo tanto, promueve las mejores prácticas y genera visibilidad al estado de las inversiones (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007). Centraliza y coordina la dirección de proyectos tecnológicos con la que se pretende alcanzar una madurez en la gestión corporativa; (Deloitte; Universidad Técnica Federico Santa María, 2013).

Una PMO puede tener funciones relacionadas con procesos internos como por ejemplo informar sobre el desempeño de proyectos, planificación, dirección del recurso humano, control de cambios, entre otros. Pero también puede relacionarse con procesos externos como la calidad al cliente, comunicación con las partes interesadas, etc. Su flujo de trabajo establece a trabajadores como grupos funcionales. Para implementar una PMO, se debe evitar un patrón puesto que no puede resolver distintas necesidades, pueden existir varias PMO para solucionar diferentes necesidades. Pero dependiendo de la madurez que tenga la empresa

se debe elegir el foco de la PMO. En la imagen siguiente se tiene los tres focos principales para implementar una PMO según la madurez en gestión de proyectos (Amendola, González, & Prieto, 2009).

Figura 5 Focos según la madurez

Focos PMO	Focos para la organización	Proyectos Multifuncional	Proyectos Grandes Funcionales	Proyectos Medios Funcionales
Información de indicadores	Estación de control de proceso	↓	↓	↓
Dirección, gestión y control de Proyectos	Panel de control	↓	↓	
Gestión y aplicación de recursos	Equipo de recursos humanos	↓		

Tomado de Amendola et. al, 2009.

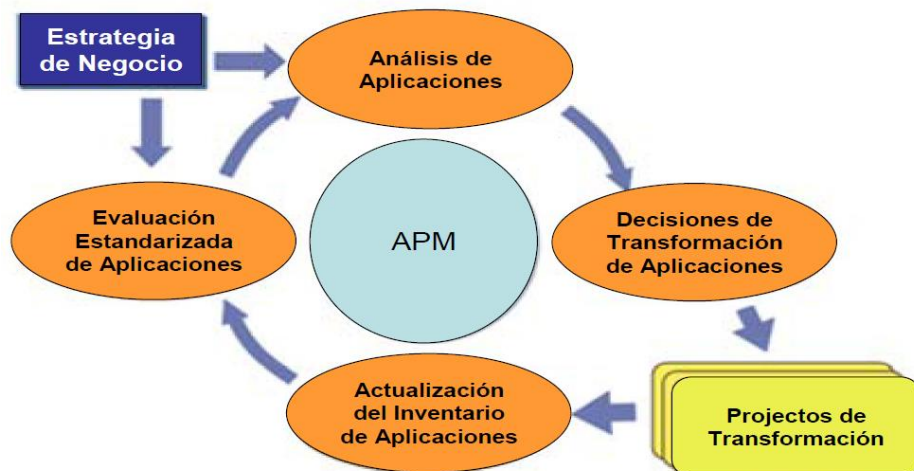
Los pasos generales que sigue una PMO son:

- ✓ Montaje: es la etapa inicial subdividida en tres actividades: evaluación, diseño e implementación; donde se forma la estructura del proyecto y se consideran diversas variables que afectan la calidad.
  - ✓ Operación: ejecutar los distintos procedimientos que se han diseñado teniendo en cuenta las consideraciones necesarias.
  - ✓ Transición del conocimiento: garantizar que el equipo se familiarice con los cambios producidos, por ejemplo, nuevas tecnologías pueden significar cambios bruscos.
- Administración del Portafolio de Aplicaciones (Application Portfolio Management- APM).

La APM es una metodología enfocada en el mantenimiento de los proyectos tecnológicos implementados en la empresa, alrededor del 70% del presupuesto se

utiliza con este fin. APM pretende generar un inventario de las aplicaciones o tecnologías siguiendo un marco de evaluación relacionado con el valor agregado, desempeño, costo, arquitectura y riesgo. Esta realiza un análisis de las tecnologías, estandariza procesos de evaluación, transforma tecnologías implementadas alineándolas con la estrategia. Sus principales objetivos son, reducción de costos a través de disminución de redundancias; alinear y estandarizar la arquitectura tecnológica de la empresa. Permite mayor visibilidad de los proyectos, midiendo la relación de los procesos con los niveles de su desempeño. APM mejora la planificación y el presupuesto; entre otros (EOI Escuela de Organización Industrial, 2007). A continuación, se exponen los puntos clave a considerar en la metodología APM:

Figura 6 Metodología APM y la relación de sus pasos principales.



Tomado de Fundación EOI, 2007.

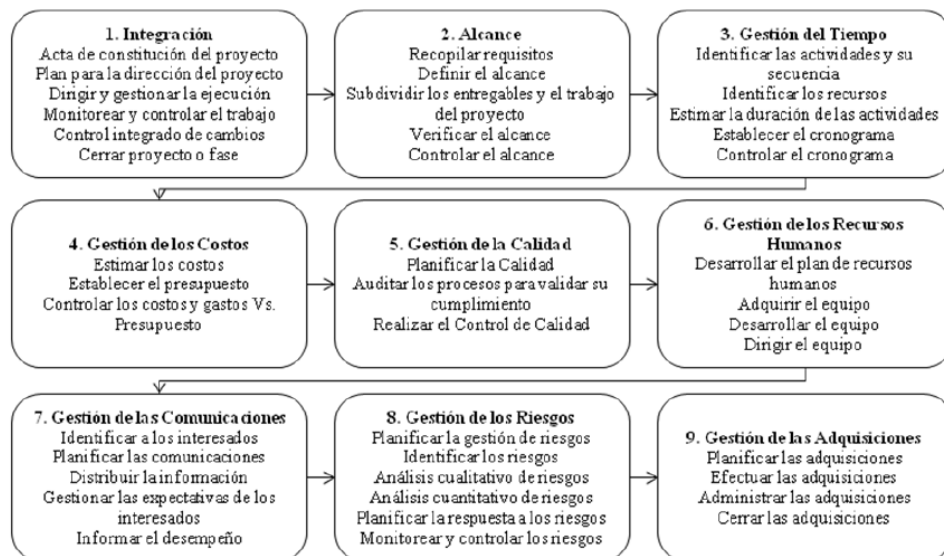
- Metodología del Instituto de Administración de Proyectos (Project Management Institute, PMI)

PMI recopila estándares en una guía factible para proyectos de implementación de tecnológica, reúne el conocimiento de múltiples expertos en gestión de proyectos, agrupando el Cuerpo de Conocimientos en Administración de Proyectos (Project Management Body of Knowledge PMBoK), el cual clasifica en 5 categorías de

proceso cada implementación: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control; y cierre (Vivas, 2014). La PMI contiene requisitos para dirigir proyectos y utilizar las habilidades administrativas. Previo a PMI, debe realizarse un estudio de requerimientos del proyecto, establecer el presupuesto y aprobarlo con las partes interesadas. Así se obtienen variables de entrada para estructurar las fases del proyecto, estas no se ejecutan necesariamente en un orden lógico. La metodología tiene un flujo de procesos transversales interrelacionado desarrollados en nueve áreas de trabajo (Ramírez & Garrido, 2013):

- Inicio, necesidad para generar el proyecto o fase.
- Planeación de alcance, objetivos, actividades, costos, recursos, presupuesto, calidad y riesgo.
- Ejecución, implementación de procesos cumpliendo con las especificaciones verificando el plan.
- Seguimiento y Control, verificación del avance teniendo en cuenta, alcance, cronograma, calidad, presupuesto y riesgo.
- Cierre, finalizar actividades de todos los grupos de procesos terminando formalmente con el proyecto o fases de este.

Figura 7 Áreas de trabajo de la metodología de PMI.



Tomado de Ramírez & Garrido, 2010.

- Gerencia de proyectos según ITIL

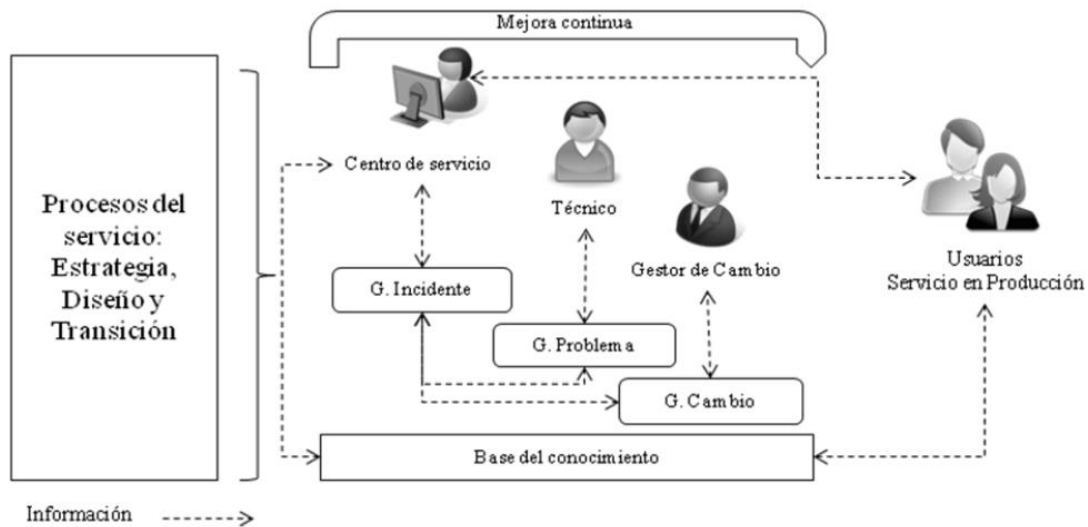
ITIL es un estándar mundial utilizado para la gestión de servicios informáticos, se puede aplicar en todo tipo de organizaciones y permite la alineación e integración de las tecnologías de la información con el negocio. Su estructura se compone de cinco fases: Estrategia, donde se posiciona la organización como una empresa rentable a largo plazo; diseño de mejores prácticas; transición de cambios para obtener experiencia y crear una base de conocimiento; operación donde se pone en práctica las acciones adecuadas. Y finalmente, la mejora continua de los procesos establecidos (Vivas, 2014).

ITIL busca el óptimo desarrollo de los servicios que prestan las tecnologías de información y comunicación (TIC). Garantizar la agilidad de datos, minimización de errores, buscar el equilibrio entre hardware y software, además de reducir los tiempos de ejecución y disminuir costos; permitió el desarrollo de La Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información (Information Technology Infrastructure Library, ITIL). ITIL está centrada en encontrar las mejores prácticas acordes con los objetivos de proyectos tecnológicos, es una herramienta para priorizar los proyectos y un soporte de comunicación directa con todas las partes interesadas de los servicios, de hecho, esta metodología se relaciona principalmente con la ejecución de servicios postventa de las TIC (Ramírez & Garrido, 2013).

ITIL está compuesta principalmente por tres componentes de gestión; la gestión de incidentes, para generar solución a interrupciones del servicio donde posiblemente se cuenta con soluciones pre-establecidas. Gestión de problemas, para analizar la causa raíz de la deficiencia en el servicio. Y la gestión del cambio, para priorizar las acciones de mejoramiento continuo y adaptación del servicio de las TIC. Estos componentes son complementarios y pueden ejecutarse simultáneamente, es aquí donde ITIL denomina la base de conocimiento para el establecimiento de los servicios tecnológicos (Ramírez & Garrido, 2013).



Figura 8 Etapas de gestión según la Metodología ITIL para los servicios tecnológicos.



Tomado de Ramirez J., & Garrido D., 2010

- STAGE-GATE

Stage Gate se fundamenta en consolidar un grupo de expertos para administrar un conjunto de etapas, este equipo define una serie de puertas durante el proyecto, es decir, deciden sobre la aceptación de cada una de las etapas del proceso de implementación; evaluando si se cumplen las condiciones presupuestadas y así continuar con la etapa siguiente. Además, el equipo asigna los distintos recursos a cada una de las etapas del proceso según se requiera (Vivas, 2014).

El equipo multidisciplinar establece los entregables (o puertas) en cinco componentes: Investigación rápida y un moldeamiento del proyecto, Generación del modelo de negocio, desarrollo de las actividades del proyecto, Pruebas y Validación, por último, el Lanzamiento donde se prueban los resultados con la implementación de la tecnología. Las puertas tienen como función principal permitir el paso siguiente si los entregables definidos con anterioridad cumplen con los parámetros de calidad (Lakah & Suárez, 2013).

Figura 9 Metodología Stage Gate



Tomado de Lakah et al., 2013

- Metodología CMMI-Dev

La Integración de Modelos de Madurez de Capacidades para el Desarrollo (o Capability Maturity Model Integration for Development) es una metodología reconocida para proyectos tecnológicos de desarrollo de software principalmente. Pero que tiene una práctica general apta para transformar los requerimientos de un cliente en aspectos técnicos y permitir un adecuado desarrollo tecnológico. Generalmente está compuesta por la política organizacional, planear procesos, proveer recursos, asignación de responsabilidades, entrenamiento del equipo de trabajo, gestión de la configuración, involucrar el personal, monitorear y controlar, evaluar adherencias y revisión de la alta gerencia. Las etapas son de la metodología (Ramírez & Garrido, 2013):

- Definición del producto, identificar la necesidad
- Análisis de requisitos, funcionalidades y requerimientos
- Diseño del software, teniendo en cuenta los requisitos

- Desarrollo de software, generación del sistema con lo establecido
- Pruebas de aceptación, realización de ajustes si son necesarios
- Implementación del software, entrega y soporte para los usuarios

Con el propósito de adaptar la nueva tecnología a los procesos de la compañía CMMI-Dev cuenta con dos herramientas de evaluación, el modelo escalonado o por etapas y el de representación continua. El primero genera un conjunto de cinco niveles que clasifican las empresas según su madurez en la ejecución de sus procesos; este modelo es recomendado para compañías que quieren mejorar sus procesos. El segundo modelo, establece seis niveles de capacidad para los procesos de la compañía y es mejor para empresas que tienen madurez y conocimiento de sus objetivos estratégicos. Según Ramirez J., & Garrido D., (2010) los niveles para los modelos de evaluación:

➤ Modelo escalonado

1. Proceso improvisado (donde solo se ejecuta)
2. Proceso administrado (planea antes de ejecutar)
3. Proceso definido (documentado y sigue lineamientos)
4. Proceso administrado cuantitativamente (predicción de resultados y comparación de lo planeado con la realidad)
5. Proceso continuamente mejorado (mejora de procesos y reducción del riesgo)

➤ Modelo de representación continua

0. Incompleto (no se ejecuta el proceso y no hay resultados)
1. Ejecutado (realización y logro de objetivos)
2. Gestionado (proceso con planificación, ejecutado, evaluado según requisitos)
3. Definido (proceso gestionado según políticas de la compañía)
4. Cuantitativamente gestionado (control e inspección utilizando métodos cuantitativos)

5. Optimizado (gestión sistemática cuantitativa y adaptación con los objetivos corporativos)

#### 8.2.2. Propuesta metodológica para alcanzar las competencias requeridas en relación a cada factor crítico de la implementación tecnológica

La revisión de metodologías en las que muchos expertos coinciden y se consideran como las más completas para la adecuada gestión de un proyecto, sirve de base en la construcción de una metodología para alcanzar las competencias requeridas, que se adapte a las características socio-económicas presentadas en las pymes de nuestra región. Con este propósito se presenta a continuación un cuadro comparativo de las metodologías mencionadas anteriormente, en donde se busca destacar aquellos puntos en común y construir de esta manera una metodología integrada a partir de analizar las etapas de cada una; relacionando aspectos aprobados por expertos con la experiencia de entornos empresariales.

Así se genera una estructura sencilla, que se adapte a las pymes colombianas y sea una herramienta para iniciar proyectos de tecnologías de información. A continuación, se encuentra la comparación desarrollada donde se resume la estructura básica de cada una de las metodologías mencionadas; además de que se indica la relación existente de las etapas entre cada una (sintetizado en la Figura 10) y se formula la metodología integrada:

Figura 10 Cuadro comparativo de las metodologías revisadas y su relación entre fases

METODOLOGÍAS PARA IMPLEMENTAR TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN									
FASES PRINCIPALES DE LAS METODOLOGÍAS	ITIL	PMI	CMMI - Dev		PPM	EPM	PMO	APM	Stage Gate
	Estrategia del servicio	Inicio	Planear Procesos		Reunir	Iniciación y objetivos	Montaje	Análisis de aplicaciones	Descubrimiento
	Diseño del servicio	Planeación	Proveer Recursos		Evaluar	Implementar e integrar	Evaluación	Decisiones de transformación de aplicaciones	Investigación Preliminar
	Transición del servicio	Ejecución	Entrenar equipo de trabajo		Priorizar	Procesos y Marco de actuación	Diseño	Proyectos de transformación	Investigación Detallada
	Operación del servicio	Control	Asignar responsabilidades		Revisar	Entrenamiento y adopción	Implementación	Actualización del inventario de aplicaciones	Desarrollo
	Mejora continua del servicio	Cierre	Administrar la configuración				Operación	Evaluación estandarizada de aplicaciones	Pruebas y Validación
			Evaluar adherencias				Transferencia		Lanzamiento
		Monitorear y Controlar							

Adaptado de Ramirez J., & Garrido D., (2010)

**Metodología integrada para alcanzar las competencias requeridas en los factores críticos de la implementación tecnológica:**

**1. Seleccionar el sector o área de la empresa a intervenir.**

A continuación, se presentan las etapas que tienen relación entre las distintas metodologías revisadas (sombreado azul claro en el cuadro), diseño del servicio – Inicio - Planear Procesos - Iniciación y objetivos - Análisis de aplicaciones – Descubrimiento; estas hacen referencia principalmente a procesos relacionados con la planeación, por lo tanto, consideramos que se debe definir qué proceso de la empresa será intervenido, es necesario establecer los entregables del proyecto.

**2. Evaluar el sector o área en relación con los factores críticos para la implementación de tecnologías de la información.**

Planeación – Evaluar – Evaluación – Planear Procesos – Investigación Preliminar; estas etapas (sombreadas en amarillo en el cuadro) según las definen los autores de las diferentes metodologías presentadas, tienen como fin desarrollar el estudio previo que recolecte información del proyecto a implementar para diagnosticar el estado actual de la organización en cuanto a los factores críticos.

### **3. Priorizar las debilidades relacionadas con los factores críticos.**

Priorizar – Procesos y marco de actuación – Proyectos de transformación (sombreados en verde claro). Estas etapas buscan identificar problemas que tienen principal influencia y mayor impacto en los resultados de la compañía.

### **4. Analizar técnicamente las debilidades encontradas.**

Transición del servicio – Revisión de la alta gerencia – Involucrar personal – Asignar responsabilidades – Revisar – Entrenamiento y adopción – Diseño – Proyectos de transformación – Investigación detallada (sombreados en naranja). Estas etapas se encuentran estrechamente relacionadas con el establecimiento de un grupo multidisciplinar para desarrollar un análisis de causas en relación con las brechas existentes para la implementación de un proyecto tecnológico.

### **5. Proponer las alternativas de solución.**

Operación del servicio – Planeación – Administrar la configuración – Implementar e integrar – Implementación – Actualización del inventario de aplicaciones – Desarrollo (sombreado en gris). Estas etapas tienen en común, establecer la evaluación de las distintas opciones que tienen las pymes bajo el criterio estratégico, con el propósito de reducir las brechas existentes en los proyectos de implementación de tecnologías de la información.

### **6. Actuar con la alternativa eficiente.**

Ejecución – Operación – Transferencia (sombreado en rosa). Con estas etapas se percibe, que las metodologías analizadas hacen referencia al proceso de poner en marcha las mejores alternativas que solucionen las causas principales del problema.

### **7. Establecer medidas o indicadores de gestión y control.**

Monitorear y controlar – Evaluación estandarizada de aplicaciones – Lanzamiento y control (sombreado verde oscuro). Las distintas metodologías proponen etapas

que consideran la construcción de indicadores de gestión con el fin de medir la eficacia de las soluciones puestas en marcha para la reducción de las brechas.

## 8. Ajustar y mejorar continuamente

Mejora continua del servicio – cierre – Evaluar adherencias – revisar – Pruebas y validación (sombreado en azul oscuro). Son las etapas de las metodologías que proponen como etapa final revisar las alternativas ejecutadas para considerar los cambios requeridos y ajustar los procesos a las mejores prácticas.

A continuación, se muestra a manera de resumen un cuadro comparativo entre las distintas metodologías y la metodología propuesta en esta investigación, en este cuadro se reorganizan las etapas facilitando al lector identificar las etapas metodológicas que dieron origen a nuestra propuesta.

Figura 11 Cuadro comparativo de las metodologías revisadas y su relación entre fases

METODOLOGÍAS PARA IMPLEMENTAR TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN									
	ITIL	PMI	CMMI - Dev	PPM	EPM	PMO	APM	Stage Gate	Metodología Propuesta
FASES PRINCIPALES DE LAS METODOLOGÍAS	Diseño del servicio	Inicio	Planear Procesos		Iniciación y objetivos		Análisis de aplicaciones	Descubrimiento	Seleccionar area a intervenir
		Planeación		Evaluar		Evaluación		Investigación Preliminar	Evaluar
				Priorizar	Procesos y Marco de actuación		Proyectos de transformación		Priorizar
			Administrar la configuración		Implementar e integrar	Implementación	Actualización del inventario de aplicaciones	Desarrollo	Alternativas
	Transición del servicio		Entrenar equipo de trabajo Asignar responsabilidades	Revisar	Entrenamiento y adopción	Diseño		Investigación Detallada	Analizar
		Ejecución				Operación Transferencia			Actuar
			Monitorear y Controlar				Evaluación estandarizada de aplicaciones	Lanzamiento	Controlar
	Mejora continua del servicio	Cierre	Evaluar adherencias					Pruebas y Validación	Mejorar

Elaboración propia siguiendo las relaciones entre las fases metodológicas

### 8.2.3. Propuesta de aplicación para la metodología integral desarrollada

#### **1. Seleccionar el sector o área de la empresa a intervenir (Caso de estudio)**

Las pymes en un proceso de implementación de tecnologías de la información deben precisar la parte de la empresa o procesos a intervenir. Aunque esta investigación se centra en tecnologías de la información que tienen aplicación en el campo de la logística, la metodología propuesta se puede ajustar a cualquier área de la empresa que requiera ser reestructurada. Existen muchas herramientas multicriterio y de otro tipo, que pueden ayudar a identificar el área de la empresa que representa sus mayores beneficios.

#### **2. Evaluar el sector o área en relación con los factores críticos para la implementación de tecnologías de la información.**

Con los factores críticos de éxito para la implementación de tecnologías de la información, las pymes deben evaluar su situación referente a las competencias requeridas, este es aspecto crítico y de calidad para la dirección que sigue el proyecto de implementación. Existen diversas maneras para realizar este proceso de evaluación como conformar un equipo multidisciplinar que construya un instrumento de medida, entre los que se reconocen indicadores o contratar los servicios de un proveedor externo que se especialice en estos temas.

Las alternativas mostradas anteriormente entre otras son algunas de las opciones, teniendo en cuenta las características de las empresas y la disponibilidad limitada de recursos, en esta investigación se propone la construcción de un instrumento de medida que sirva de guía y apoyo a las empresas en su etapa de evaluación. El definir el marco de competencias básicas que las empresas deben tener para implementar de manera efectiva tecnologías de la información en sus procesos logísticos, es el marco de referencia sobre el cual será sustentada la construcción de esta herramienta.



Las buenas prácticas están relacionadas a las competencias básicas según los factores críticos; por esta razón, es importante conocer lo que están haciendo las empresas acerca de estos, y asegurar la implementación exitosa de tecnologías de la información. En el apartado de alternativas de solución, es expuesta información obtenida a través de la consulta de teorías e investigaciones que se desarrollan sobre el tema.

Con el marco de las buenas practicas completo, es construida una entrevista que recorra cada uno de los factores críticos y pregunte por aquellas buenas actividades que deberían estar ejecutando las organizaciones, las preguntas se estructuran para tener respuestas cerradas; y así identificar si se están llevando a la práctica o no aquellas formas de minimizar los problemas en la implementación tecnológica, el formato de entrevista se presenta en el Anexo II.

### **3. Priorizar las debilidades relacionadas con los factores críticos.**

Para las pymes debe ser común encontrar múltiples debilidades al evaluarse referente a los factores críticos, incluso aquellas que están en el proceso de ganarse un espacio en el mercado; puesto que tienden a establecer poca prioridad a las competencias necesarias para la implementación de tecnologías de la información. Por tal razón, resulta complejo que una organización resuelva todas sus fallas de inmediato, entonces se recomienda que las empresas identifiquen aquellas causas las cuales generan mayores problemas y actúen sobre ellas. Con este propósito se reconocen herramientas estadísticas las cuales ayudan a detectar estas fallas críticas, como es el principio de Pareto, histogramas, diagramas de barras, entre otras; con el fin de facilitar el análisis a la pyme interesada en proyectos de este tipo se diseña una sencilla aplicación en Excel la cual (véase anexo magnético), esta herramienta solo exige el ingreso de la información obtenida de la entrevista por parte del líder del proyecto.

#### **4. Análisis técnico de las debilidades encontradas.**

Es importante la utilización de herramientas destinadas a mejorar la calidad de los procesos y su ejecución. Además de que sean medios óptimos para la gestión dentro de las pymes; que permitan analizar cómo solucionar sus deficiencias según los factores críticos. Dentro de lo que se encuentra en la literatura, herramientas cualitativas reconocidas por su practicidad, como propuesta para esta metodología se tienen según el CAIGG (Consejo de Auditoría Interna General de Gobierno de Chile) (Consejo de Auditoría Interna General del Gobierno de Chile, 2015):

- Tormenta de ideas: Es la interacción de un grupo no estructurado para la generación de nuevas ideas de implementación. Entre sus beneficios se tiene el incremento de la creatividad, análisis de causas, identificación de riesgos, oportunidades de mejora, integración de las partes interesadas, entre otros
- Los cinco Por qué: analiza los problemas con el propósito de encontrar sus causas principales, aplicando sistemáticamente un conjunto de preguntas. Esta herramienta es complementaria con otras, como el diagrama de causa – efecto y la tormenta de ideas; se desarrolla en mejor medida con grupos pequeños entre 8 y 10 personas.
- Diagrama de causa – efecto: método gráfico que esquematiza a través de espinas de pescado los elementos de causa que influyen en el efecto del problema en cuestión (cabeza del pez). A través de tormentas de ideas se encuentran todas las causas del problema, entre las que se soportan por categorías como las seis m's (Métodos, Mediciones, Materiales, etc).
- Lista de verificación: Controla la ejecución del proyecto, estructurada como una lista de preguntas o afirmaciones que se contrastan con criterios como características de un producto/servicio, normativas, entre otros; inspeccionando así el cumplimiento de acciones o encontrando deficiencias.

Es una herramienta adecuada para planeación, muestreo, control de tiempo e información histórica.

- Entrevista: actividad de comunicación directa normalmente entre dos personas de donde se obtiene información. Esta actividad se desarrolla cuando no se cuenta con la disponibilidad de realizar una tormenta de ideas. Principalmente es utilizada para, la identificación de riesgos, revisión de los controles existentes y puede complementar la lista de verificación. Considera a mayor profundidad el problema en cuestión e incluye mayor cantidad de personas interesadas de la empresa.
- Encuesta: método de investigación compatible con muchas herramientas para la recolección de datos como la entrevista, la observación, el test, entre otros. Esta adquiere las preferencias de un grupo de personas para así extraer todo el conocimiento sobre un tema específico. Entre sus beneficios se tiene, correcta aplicación en muchas dimensiones, recupera información de hechos históricos, permite tratamiento estadístico y es adecuado para obtener mucha información en un poco periodo de tiempo.
- Técnica Delphi: es un medio por el cual se conocen los puntos de vista de varios expertos sobre un tema en cuestión de manera anónima sin que las respuestas entre ellos se tornen influidas por la subjetividad (puesto que las respuestas son aisladas). Los expertos contestan una serie de cuestionarios y el coordinador ejecuta uno nuevo con las respuestas anteriores hasta que se llegue a una conclusión. Entre sus beneficios se tiene, que no es necesario que las personas se reúnan en un mismo sitio como en la tormenta de ideas, permite que los expertos se expresen con mayor libertad y todas las respuestas tienen el mismo peso sin ninguna influencia ajena.
- Diagrama de flujo: representación del flujo o secuenciación de las etapas o actividades dentro de un proceso. Estos pueden incluso ser muy simples con el fin de ilustrar las etapas prioritarias de los procesos dentro de una compañía. Entre sus beneficios, es una herramienta visual, evita

procedimientos escritos, identificación de problemas y causas, medio adecuado para el entrenamiento de nuevo personal, entre otros.

- Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE): Es una técnica de carácter preventivo que se puede utilizar en los procesos de diseño, desarrollo y planificación. Su propósito es analizar las fallas posibles en productos, servicios o procesos, siendo el medio de clasificación según la importancia de cada una; con esta información se genera las acciones de mejora para mitigar la ocurrencia de fracaso en cualquier proyecto. Entre sus beneficios se encuentra, reducción del tiempo y costo en desarrollo de un sistema, mejora la satisfacción de los clientes, permite reducción del riesgo, minimiza adaptaciones inesperadas, entre otros.
- Diagrama SIPOC: herramienta de visión rápida que una compañía tiene para ilustrar todos sus procesos o permitir la determinación de estos. Los componentes generales son, Proveedor, Entrada, Proceso, Salida y Cliente. Estos pueden contener alto nivel de detalle, pero esto depende de los requerimientos de ejecución como la cultura organizacional, complejidad de los procesos, entre otros. Tener una visibilidad de los procesos permite la identificación y el establecimiento de los indicadores de gestión.
- Indicadores de gestión: herramienta de medición fundamentada por expresiones matemáticas que compara dos o más variables, para medir el desempeño entre periodos sucesivos relacionados con metas, objetivos, compromisos o control de impactos. Esto permite estructurar un plan con el comportamiento medio y el establecimiento de adecuados objetivos.
- Diagrama de Gantt: esta representación es la herramienta básica para la gestión de proyectos donde se ilustran las diferentes etapas, fases o actividades que hacen parte del proyecto o de un proceso acotadas dentro de su periodo de tiempo; además clarifica sobre la necesidad en términos de recursos. Entre sus beneficios se reconoce, mayor trabajo eficiente, identificación de tareas que se pueden ejecutar en simultaneo, transparencia en el proyecto, mejor gestión del tiempo, entre otros.

## **5. Proponer las alternativas de solución.**

A continuación, se describen brevemente algunas de las mejores prácticas para que las pequeñas y medianas empresas alcancen las competencias requeridas en los factores críticos de implementación tecnológica:

### **✓ Gestión de procesos**

Los factores críticos asociados a la gestión de los procesos según el marco de referencia son: gestión de proyectos, monitoreo y evaluación del desempeño para los cuales se describen a continuación las alternativas que se tienen para cerrar las brechas existentes.

#### **➤ Gestión de proyectos**

En Varajão et., al (2017) encuentran que empresas a nivel internacional aún presentan deficiencias en la ejecución de acciones de planeación para la gestión de proyectos tecnológicos. El estudio realizado a través de una encuesta en internet dirigida a profesionales de 472 proyectos; encuentra debilidades relacionadas con áreas de la calidad y la gestión del riesgo, las cuales influyen en el beneficio de la tecnología implementada. Otro de los aspectos importantes, es la mayoría de edad del líder en tecnología, de hecho, la experiencia optimiza el enfoque sobre la gestión de proyectos (Varajão, Colomo-Palacios, & Silva, 2017).

Algunas eventualidades durante la implementación de las tecnologías de la información deben nutrir los cambios pertinentes en de estas para integrarlas adecuadamente; obtener una solución técnica requiere que la tecnología sea confiable con sus datos, tenga una capacidad de transmitir la información en tiempo real y permita una gestión adecuada de conflictos en la integración de conocimiento; el equipo líder a cargo de la implementación debe ser lo suficientemente multidisciplinario para no sesgar la orientación del proyecto en solo una dirección de interés, con el fin de obtener un resultado global. La secuencia y el momento adecuado de implementar tecnologías de la información

determina la obtención de nuevas capacidades en la empresa (Sartal & Vázquez, 2017).

"El liderazgo es la capacidad de traducir la visión en realidad".

-Warren Bennis

Sin el apoyo de la alta gerencia, es poco probable que una iniciativa que promueva implementar tecnologías de la información empiece, porque uno de los aspectos más importantes es que este tipo de proyectos debe contar con el apoyo de la dirección y así ser altamente visible en toda la organización. Como tal, la alta gerencia no solo tiene que respaldar una iniciativa de este tipo, sino que debe adoptarla y promoverla activamente como parte central de su "propuesta de valor" general (MacLeod, 2016).

Una manera efectiva que han encontrado las organizaciones para abordar esto es involucrar a profesionales en el tema, que estén en capacidad de dirigir el proyecto, e involucrar a otras organizaciones especializadas en las tecnologías de la información; para que tengan presencia en el proceso de desarrollo y brinden algún tipo de asesoría. La inclusión de diferentes perspectivas ayudará a evitar interpretaciones erróneas y, al mismo tiempo, generará ideas diversas que harán que los proyectos de implementación de tecnologías de la información sean más efectivos (MacLeod, 2016).

El compromiso afectivo con la organización y el equipo son dos apegos deseados y distintos en el lugar de trabajo porque predicen diferencialmente los resultados importantes en el lugar de trabajo, dada la tendencia actual de las organizaciones hacia estructuras más descentralizadas y basadas en equipos, los académicos comprometidos han alentado cada vez más la promoción del compromiso del equipo porque es más importante para el comportamiento grupal y la eficacia (Wombacher & Felfe, 2017). Sin embargo, la dirección no puede caer en el error de dejar completamente solo al equipo en el proyecto de implementación, ya que la percepción que tenga el resto de colaboradores sobre el compromiso de la

dirección afectara directamente su compromiso con el mismo, tal como se mencionó anteriormente.

“Actualmente, los cambios organizacionales son inesperados, aunque se esperaban en el pasado. Apareció una nueva tecnología: la globalización de los procesos comerciales y el cambio de los requisitos de los clientes son los factores que más afectan la posición de la organización en el mercado. Los objetivos de la mayoría de las organizaciones son crecer con un alto rendimiento, lograr un trabajo excelente, minimizar el costo de los servicios y productos, agregar valor al cliente a través de una buena comprensión de sus requisitos. En consecuencia, sus procesos deben ser rediseñados de forma eficiente y continuamente en un mundo de nuevas tecnologías, cambios y fuertes competidores, rediseñados para actualizar el éxito estratégico y operacional. Una de las causas de los fracasos estratégicos de las organizaciones es la falta de innovación” (AbdEllatif, Farhan, & Shehata, 2017). A continuación, se presenta a manera de resumen aquellos puntos que pueden ayudar a reducir las brechas en las pymes para estos factores críticos:

- Capacitar a los líderes del proyecto
- Consultar con expertos en el tema
- Trabajar junto a universidades o entidades proveedoras de conocimiento
- Buscar asesoría del gobierno
- Alta gerencia implicada en el proyecto
- Construir un plan de acción
- Fomentar la participación de los empleados
- construir equipos multidisciplinarios
- Investigar sobre proyectos similares
- Reclutar personal experto
- Generar conocimiento
- Aplicar la experiencia
- Registrar resultados

➤ Monitoreo y evaluación del desempeño

Muchos autores usan indiscriminadamente monitorear y evaluar como si se tratara del mismo proceso, evaluar hace referencia al proceso sistemático que tienen las empresas para verificar la eficacia de sus planes de acción al final de una etapa, mientras que el proceso de monitorear el desempeño se efectúa de manera transversal a cada una de las iniciativas que se tomen, es decir, constantemente se están vigilando los indicadores en busca de información que permita estimar la efectividad que tendrá la solución dando la posibilidad de tomar acciones correctivas de ser necesario (Marín, 2006).

Ricardo Marín, Asesor en el desarrollo e implantación del Sistema de Gestión de Calidad para la administración Central del Municipio de Cali en 2006, recopila en su investigación algunos de los puntos que se deben considerar para estructurar una adecuada evaluación y monitoreo del desempeño:

- Permanente observación y registro continuo de la ejecución de los procesos.
- Comparar datos y el conocimiento, obtenidos de la observación y el registro, con lo planificado.
- Revisión del plan inicial y/o la adopción de medidas de ajuste.
- Documentación precisa, específica, oportuna y su suministro, dentro y fuera del proyecto.
- Interés de las partes implicadas en ese proceso evaluativo
- Definir estándares que se van a aplicar en la evaluación del plan
- Incorporar los usuarios finales en la construcción del proceso evaluativo
- Identificar y concertar los indicadores y la información consideradas relevantes para el proceso evaluativo
- Recopilar información de calidad
- Ajustar continuamente el proceso evaluativo.



## ✓ Estructura de la empresa

Los factores críticos asociados a la estructura de la empresa según el marco de referencia son: evaluación del sistema de negocios y reingeniería de procesos, para los cuales, a continuación, se describen las alternativas que se tienen para cerrar las deficiencias encontradas.

### ➤ Evaluación del sistema de negocios

Un modelo de negocios es un componente esencial para la estrategia de sostenibilidad en la solución tecnológica propuesta. De hecho, un ejemplo adecuado para una evaluación del sistema de negocios, se puede encontrar en la fundación Traz.Ar, la cual nace a partir de la necesidad de gestionar la trazabilidad de la carne vacuna dentro del mercado argentino para alcanzar las altas especificaciones de calidad que requiere la exportación hacia la unión europea y brindar un soporte para los distintos ganaderos dentro del mercado internacional (Ca' Zorzi, 2011).

El proyecto fue presentado por la Asociación Cultural para el Desarrollo Integral (ACDI) con el objetivo de mitigar en la carne la encefalopatía espongiforme bovina (“mal de la vaca loca”) y así mejorar la calidad desde el matadero hasta el ganadero. Es importante resaltar que los modelos de negocio pueden evolucionar debido a los cambios de su entorno, es decir, restricciones políticas, el mercado, la misma tecnología entre otros; de hecho, la fundación Traz.Ar actualmente desarrolla su nueva estrategia enfocada a servicios tecnológicos en el sector agricultor (Ca' Zorzi, 2011).

El ejemplo anterior es un caso de la situación que tienen las pequeñas y medianas empresas latinoamericanas, en las decisiones relacionadas con su estrategia y su proceso de expansión. El caso corresponde al análisis que realiza Ca' Zorzi A. (2011) de las pymes latinas y sugiere que la estrategia de negocio debe estar alineada con la tecnología recogiendo los siguientes componentes:

- Segmentar clientes.
- Definir propuesta de valor según las necesidades específicas del cliente, utilidad del sistema o nuevo servicio, facilidad de implementación, etc.
- Definir canales de valor, distribución y promoción del producto (o servicio).
- Aumentar niveles de servicio, relación con clientes, costos, soporte, asistencia personalizada, etc.
- Definir flujo de ingresos, beneficio mutuo con el cliente, licencia de software, formas de pago, servicios de valor agregado, renta de plataformas.
- Reestructurar procesos, desarrollar, mantener, actualizar, mejorar el producto/servicio.
- Definir actividades críticas, desarrollo, actualizaciones, mantenimiento y asistencia técnica.
- Construir alianzas, socios para sostener y desarrollar la propuesta de valor con la tecnología implementada.
- Analizar la estructura de costos, un modelo de negocio puede enfocarse dentro de una estrategia de minimización de costos (automatización, reducción de personal, etc.) o por el valor (diseño de software, servicio personalizado, etc.).

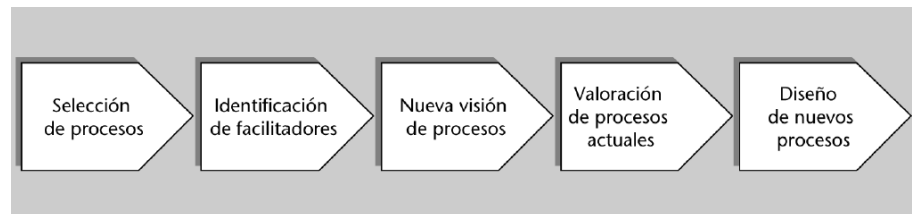
➤ Reingeniería de procesos

La reingeniería es un aspecto que las pymes deben considerar dentro de los procesos de implementación tecnológica, entendida como el “replanteamiento fundamental y el rediseño radical de los procesos de negocio para lograr mejoras sustanciales en los indicadores críticos de resultados, como por ejemplo el coste, la calidad, el servicio y la rapidez”- Hammer y Champy (1993) (Rodríguez & Lamarca, 2012); para las pymes es un componente primordial en la adopción de tecnologías y de hecho en cuanto a la reingeniería “hay muchos casos en los

cuales los cambios se han traducido en avances notables, la diferencia con las Pymes es que éstas tienen ventajas, pues los cambios no requieren modificar sistemas que ya estén demasiado arraigados en la organización”- Héctor Lozano, director de CoSphere Consulting Group (Expansión en alianza con CNN, 2013).

Una aplicación óptima de reingeniería requiere las tecnologías de información como principal facilitador para su desarrollo, debido a que esta se centra ampliamente en los procesos para reconfigurar la cadena de valor de la empresa. Las etapas principales que componen un proyecto de reingeniería normalmente según Rodríguez & Lamarca, (2012):

Figura 12 Etapas de la reingeniería



Tomado de Rodríguez & Lamarca (2012).

**Selección de procesos de reingeniería:** Es importante mantener una pequeña cantidad de procesos, es decir, seleccionar los que mayor están alineados con criterios estratégicos de la empresa.

- Identificación, enumeración y mapeo de los macro procesos. El número de procesos se relaciona con la capacidad del gestor su alcance e interdependencia.
- Definición de límites y fronteras. Optimización de procesos, combinándolos, adicionándolos etc.
- Selección y priorización de procesos.

**Identificación de facilitadores de cambio:** equipo de diseño estructura las actividades y recursos.

- Valoración de tecnologías, estas mantienen la información antes, durante y después en el proyecto de reingeniería.
- Evaluación de cambios y su impacto en la organización.

**Desarrollo de nueva visión de procesos:** Generar los cambios radicales a nivel de procesos teniendo en cuenta:

- Estrategia y objetivos de negocio.
- Apoyo, relación con clientes y proveedores.
- Obtener puntos de referencia para revisión y experiencia en reingeniería.
- Establecimiento de objetivos concretos e indicadores de gestión.
- Descripción de las características del nuevo proceso.

**Valoración de procesos actuales:** en la reingeniería el énfasis debe de hacerse primero en conocer la nueva realidad de los procesos y a partir de ellos comparar con los procesos actuales.

- Evaluación y análisis según, responsables, actividades, participantes y objetivos.
- Identificación de problemas.
- Mejoras a corto plazo.

**Diseño de nuevos procesos:** Sintetizar toda la información anterior.

- Evaluación de alternativas y secuenciación de las actividades.
- Evaluación de la estructura organizacional y requerimientos de sistemas de información.
- Planificar e implementar la nueva configuración de los procesos.

## ✓ **Sistema de información**

Los factores críticos asociados a los sistemas de información según el marco de referencia son: alternativas de tecnologías de la información, Selección de estándares, vendedores y paquetes informáticos, gestión del intercambio de datos para los cuales a continuación se describen las alternativas que se tienen para reducir las brechas existentes.

### ➤ Alternativas de tecnologías de información

Debido a los avances tecnológicos en los últimos años, las empresas cuentan con infinidad de herramientas que pueden utilizar en sus procesos logísticos como plataformas costosas, o incluso gratuitas que incentivan el desarrollo de tecnologías propias en cada compañía con la posibilidad de desarrollo de aplicaciones a la medida, donde se incluya específicamente sus necesidades y objetivos estratégicos. Aspectos como la asociación con otros agentes o la academia (universidades), son vitales en los procesos de implementación, estos proyectos tecnológicos han generado alrededor del 40% de incremento en la productividad según estudios de pymes latinoamericanas. Entre las alternativas reconocidas para las pymes se resumen según Ca' Zorzi A. (2011):

- Sistemas de Inteligencia Empresarial (Business Intelligence, BI): Enfocados a gestión empresarial, definición de estrategia, análisis de oportunidades y debilidades.
- Enterprise Resource Planning (ERP): Planeación de los Recursos de la Empresa, a través de actividades y áreas funcionales.
- Supply Chain Management (SCM): Estas aplicaciones logísticas son para la gestión de la cadena de suministro, compras, entregas, distribución, etc.
- Web 2.0: es la utilización de tecnologías gratuitas como las redes sociales (Facebook o Twiter) para promocionar la compañía y establecer la relación con los clientes.

- Plataformas de internet: reconocidas herramientas como B2B para la venta al por menor y B2C para la relación entre las empresas.
- E-business: aplicaciones enfocadas a la integración de las compañías a través de negocios electrónicos dentro de la cadena de suministro.
- Telefonía móvil: es la tendencia en los negocios y comunicación de las pymes en latino américa, debido a cierta brecha existente con países desarrollados en cuanto al acceso de internet banda ancha de alta calidad. La telefonía se puede utilizar fácilmente a costos bajos.
- Información en la nube (Cloud computing): esta es una herramienta con muchas ventajas para las pymes, puesto que permite el almacenamiento de datos incluso sin tener infraestructura tecnológica propia (servidores) economizando para la empresa costos asociados al mantenimiento de equipos, establecimiento de personal informático, actualizaciones, etc.

Entre otras herramientas se reconocen (Velásquez, 2003):

- MRP: Planeación de requerimientos de materiales, teniendo en cuenta listas, niveles de inventario y programa maestro de producción.
- MRP II: Este sistema es similar al anterior pero su diferencia es el enfoque en cuanto a la planeación de requerimientos de toda la organización (no solo producción) incluyendo otras áreas funcionales.
- EDI: Medio que permite la transmisión electrónica de datos de negocios (comercio, administración) que facilita el comercio electrónico a través de formatos estandarizados para órdenes de compra, facturas, etc., conectando varias empresas.

➤ Selección de estándares, vendedores y paquetes informáticos

De acuerdo con la investigación realizada del Clúster TIC del FOMIN para las pymes de américa latina el autor Ca' Zorzi A. (2011) establece ciertas tendencias que mejoran las decisiones en cuanto a la implementación de una tecnología de información relacionada con paquetes y proveedores informáticos:

- El cambio no solo puede ser radical sino incremental, de hecho, se encuentra que en proyectos de implementación tecnológica en una pyme un cambio podría ser la eliminación de intermediarios o la simple agrupación de varias pymes en una central de compras.
- Las características de la pyme definen si la tecnología es sencilla o compleja; por ejemplo, algunas solo necesitan aplicaciones de escritorio y otras requieren tecnologías con modelos analíticos sofisticados.
- La interface de la tecnología, debe contar con una estructura cómoda para los usuarios que asegure su satisfacción y fidelización.
- Utilizar licencias de código abierto para los productos de software reduce el riesgo de perder compatibilidad con otros proveedores de tecnologías de información.
- Realizar un exhaustivo proceso de selección de proveedores puede mitigar las fallas como el alto costo de desarrollo, la necesidad de actualizaciones y mantenimiento, el poco cumplimiento del cronograma, insuficiencias en los códigos, poca flexibilidad, entre otras; puesto que el desarrollo de software para Latinoamérica es muy bajo, sin estandarización, sin procesos de calidad y sin capacidad de adaptación a procesos.
- Puede existir una tendencia de que los proveedores de tecnologías desarrollen los códigos fuente dentro de su dominio. Es importante que las pymes desarrollen su código fuente con ayuda del proveedor y se aseguren de ser propietarios de este para evitar ser dependiente al personal externo.
- Los contratos de prestación de servicios son una herramienta primordial para el control, en este se puede establecer las reglas para el código fuente, o calendario de pagos con entregables; es decir, habilitaría la posibilidad de cambiar de proveedor cuando sea requerido.
- Es importante clarificar la visión del proyecto tanto para el equipo interno de la implementación como para el proveedor.

- Durante el proceso de selección del proveedor debe evaluarse su calidad, las decisiones importantes ser documentadas y los cambios cualitativos medidos. Puede que este proceso alargue los tiempos de ejecución, pero así se asegura mayor calidad en la implementación.
- Siempre se debe asegurar la reducción de la incertidumbre para los requerimientos del proyecto entre el proveedor y la pyme cliente; por lo tanto, si a nivel interno de la empresa no se cuenta con el conocimiento técnico es importante acudir a personal externo especialista que soporte la decisión en la elección del proveedor.

➤ Gestión del intercambio de datos

Un aspecto importante relacionado con las tecnologías de la información es la capacidad que tienen las pequeñas y medianas empresa en establecer asociaciones dentro de las cadenas de suministro que generen sinergias en sus áreas funcionales. Por lo tanto, se hace imprescindible desarrollar una estrategia para fomentar las asociaciones donde el intercambio de información llega a ser un pilar fundamental, con el propósito de encontrar un resultado para las empresas participantes (Ca' Zorzi, 2011). Sin embargo, utilizar herramientas tecnológicas para intercambiar datos no genera los mejores resultados por solo realizar la implementación según (Bustos, Nieto, & Rojas, 2003) se deben considerar aspectos como:

- Cambiar ciertos paradigmas organizacionales relacionados con la cultura, niveles jerárquicos, sobre la gestión de la información y la comunicación.
- Entender que herramientas como el internet no son únicamente medios para estructurar páginas web, estos generan infinitas oportunidades dentro del comercio electrónico.
- Las pymes en los procesos de intercambio de datos deben ajustar a nivel interno, procesos, tecnologías, cultura y programas de capacitación al personal.



- Las pymes deben comprender que el conocimiento y la información fluye dentro de la cadena a través del lenguaje.
- Implementar algún sistema de intercambio de datos, requiere la inclusión no solo de un profesional en tecnología o ingeniería, adicionalmente, se deben tener en cuenta personal de áreas como publicidad, diseño, comunicación, gestión del conocimiento, entre otras.
- Utilizar tecnologías para el intercambio de información, requiere un previo análisis de los objetivos y necesidades de las empresas.

### ✓ **Personas**

Los factores críticos asociados al campo de las personas son: Gestión de relaciones, asignación de responsabilidades, gestión del cambio y entrenamiento a usuarios, comunicación efectiva, composición del equipo de proyecto, para los cuales se describen a continuación las alternativas que se tienen con el fin de reducir debilidades dentro de estos ámbitos.

- Gestión de relaciones, asignación de responsabilidades, gestión del cambio y entrenamiento a usuarios y comunicación efectiva:

Un campo crítico para la implementación de tecnologías de la información que agilicen los procesos logísticos de las pequeñas y medianas empresas es el referente a la gestión de las relaciones dentro de la organización, los factores críticos que se relacionan con este campo son: gestión del cambio, asignación de responsabilidades, gestión de las relaciones y la comunicación efectiva, debido a la estrecha relación de estos factores críticos se decide abordar en un solo apartado todas estas competencias.

"La alineación organizacional es el pegamento para lograr un mejor rendimiento". - Torben Rick

La ausencia de lineamientos que dicten el rumbo a seguir junto a la falta de estándares en el comportamiento empresarial que definan los valores de la

organización crean un ambiente de confusión entre los empleados, siendo esta la fuente de diferencias entre los colaboradores y la razón principal de las malas decisiones tomadas por estos; además son el motivo principal de estancamiento en el proceso de crecimiento de la organización.

"La alineación organizacional ocurre cuando los objetivos estratégicos y los valores culturales se apoyan mutuamente, y cuando los componentes clave de una organización están vinculados y son compatibles entre sí. Las actividades y los comportamientos cotidianos de las personas deberían ser coherentes con la misión, la estrategia y los valores..., en un momento en que los recursos se vuelven cada vez más limitados, es más importante que nunca encontrar formas que promuevan una mejor coordinación y mayores eficiencias" (MacLeod, 2016). Por tales motivos los líderes de las pequeñas y medianas empresas deben estar en capacidad de alinear la visión de los colaboradores a la visión de la organización siempre que se quiera iniciar un proceso de implementación de nuevas tecnologías de la información.

"No es difícil tomar decisiones cuando sabes cuáles son tus valores". -Roy Disney

En la actualidad para las empresas resulta crucial que los empleados se familiaricen con la visión de la organización, los valores personales de cada uno de los colaboradores deben coincidir o estar por lo menos en direcciones semejantes a la razón de ser de la empresa, la compañía debe informar los principios que fundamentan su existencia de manera clara, nítida y motivadora. "Deben ser declaraciones concisas y memorables, y no ensayos de alto nivel. También es importante que sean creíbles. La declaración de la misión debe transmitir la clave del servicio (razones para la existencia); la declaración de visión debe describir dónde aspira a estar en el futuro; y la declaración de valores debe enumerar aquellos principios resueltos que unen al personal y guían su desempeño" (MacLeod, 2016).

Las empresas más prosperas en la actualidad son conscientes que el alinear la visión de las personas a la visión organizacional genera grandes beneficios, por tanto, apoyar de manera genuina el desarrollo del personal estructurando proyectos que fomenten desarrollo personal a nivel de educación, financiero y social provocarían diversos efectos positivos entre los cuales estarían: proporcionar al personal un sentido genuino de inclusión y "propiedad", establecer un sentido unificado de dirección profesional, servir como un punto de brújula para las metas y objetivos futuros, integrar las aspiraciones de los colaboradores con las de toda la organización, proporcionar al empleado principios con los que puedan relacionarse e identificarse fácilmente, compromiso entre otros muchos beneficios (MacLeod, 2016).

"Los líderes establecen la visión para el futuro y establecen la estrategia para llegar allí". -John Kotter

Las empresas que presentan mejor rendimiento cuentan con una ventaja competitiva frente a las compañías que se quedan rezagadas en la competencia por participación del mercado; además de ser capaces de alinear la visión del personal a los objetivos de la compañía las empresas referentes presentan una estructura de colaboradores más estructurada, los líderes de estas organizaciones entienden que el contar con el personal capacitado para atender las necesidades de la empresa es un factor crucial para el desempeño exitoso de la compañía en el mercado. (Lankov, Ward, Yoo, & Kim, 2017).

Los líderes de las empresas exitosas deben originar espacios de diálogo directo entre colaboradores y jefes, espacios dirigidos a promover la comunicación abierta donde se enfatice la integración de los intereses de cada una de las partes, estos espacios deben incentivar la participación activa de los distintos colaboradores en la construcción de planes de mejora continua; es común que estas organizaciones recurran a la asesoría de expertos en el tema de liderazgo y comunicación efectiva además de internamente establecer proyectos y capacitaciones constantes en este tema.

Es necesario resaltar que a pesar de la importancia del tema mencionado anteriormente los directivos deben guardar el equilibrio al intentar generar la integración, en las empresas que presentan mejores indicadores de integración es común pactar entre todos los colaboradores la periodicidad de las capacitaciones y las reuniones, además de sectorizar estas campañas, es decir, definir un grupo de colaboradores a quienes llegar con un tipo de estrategias ya que los colaboradores según sea su edad y otras características según sea su contexto van a tener una necesidad muy específica la cual debe ser identificada por la dirección de la compañía y enfrentada de una manera particular (Leroy, Segers, Dierendonck, & Hartog, 2018)

Los directivos de las organizaciones en crecimiento deben empezar a delegar responsabilidades en la toma de decisiones, una manera de hacerlo es promoviendo a los colaboradores de cargo, el ascenso del personal tendrá un efecto que potencia las cualidades de este; además de afianzar el vínculo empleado-organización, la gerencia voluntariamente ha de entregar la guía de la organización en cierto modo a los colaboradores, ya que en algunos casos se percibe que los costos por imponer controles y centralizar el poder resultan gigantescos y ciertamente más complicados que el simple hecho de permitir que los empleados tomen algún grado de responsabilidad en la toma de decisiones tácticas o estratégicas (Ezzamel, Willmott, & Worthington, 2004).

Al ejecutar un proyecto se debe lidiar con muchas variables asociadas al comportamiento de las personas, la resistencia al cambio es una de las más comunes y de las que mayores efectos negativos pueden traer si no se gestiona adecuadamente, muchos de los estudios que se han adelantado en este tema señalan que la resistencia de los empleados a nuevas formas de trabajar y sobre todo métodos modernos de administrar la información pueden ser formal e informalmente organizados, a veces planificados, abierta y sistemáticos, pero a menudo espontáneos y encubiertos, organizados por agentes que actúan

colectivamente o como individuos motivados por metas y objetivos diferentes a los promulgados por líderes de la empresa (Ezzamel, Willmott, & Worthington, 2004).

La organización debe asegurar el buen estado de las líneas de comunicación entre todos los implicados; se debe sondear permanentemente la percepción de los involucrados a lo largo de todo el proyecto, los directivos deben estar atentos a cualquier síntoma de resistencia que se presente antes, durante o después de la implementación de la tecnología de la información, si se identifica algún tipo de malestar se debe entrar en una etapa de negociación con la parte que este disconforme (Ruiz, Ruiz, Martínez, & Peláez, 1999)

A continuación, se presenta a manera de resumen aquellos puntos que pueden ayudar a reducir las brechas en las pymes para estos factores críticos:

- Construir equipos de trabajo
- Compartir los valores de la organización con los colaboradores
- Alinear misión y visión de la empresa
- Compartir la visión y misión de la organización con los colaboradores
- Compartir la estrategia para alcanzar la visión con los colaboradores
- Asignar roles específicos a cada empleado
- Ceder responsabilidades a los colaboradores
- Definir estándares de comportamiento
- Generar espacios de integración entre los equipos de trabajo
- Preocuparse de manera sincera por el desarrollo integral de sus colaboradores
- Evaluar riesgos del proyecto de implementación
- Considerar los cambios que este proyecto le significara a cada integrante de la organización
- Apoyo total de la dirección a este tipo de proyectos
- Capacitación en tecnologías para los empleados

- Hacer partícipes de los proyectos de implementación tecnológica a los usuarios finales.

➤ Composición del equipo de proyecto

La literatura reconoce la importancia de un adecuado proceso de conformación para el equipo del proyecto en la implementación de tecnologías de la información y comunicación en las pymes. La investigación realizada por el Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo y el Instituto para la Conectividad en las Américas del Centro Internacional de Investigaciones en el Desarrollo (Clúster TIC del FOMIN); a través del análisis y recolección de información de alrededor de 50 proyectos tecnológicos implementados en las pymes de América Latina, encuentran aspectos claves a considerar en la conformación de los equipos del proyecto, teniendo en cuenta ciertos patrones y tendencias que pueden asegurar el éxito de la implementación. Entre lo que se recomienda para la composición del equipo (Ca' Zorzi, 2011):

- El coordinador del proyecto es un factor clave para el éxito y el cumplimiento de los objetivos.
- El coordinador preferiblemente debe ser un experto del sector y/o empresa que comprenda el entorno de la pyme, así se establece una gran ventaja en la implementación puesto que este reconocería cualquier necesidad de su pyme.
- La experiencia del coordinador del proyecto en términos tecnológicos puede ser básica pero no ajena; siempre y cuando dentro del equipo se encuentre personal técnico que normalmente debe ser personal del proveedor de la tecnología.
- Las cualidades que se buscan en términos generales para el coordinador del proyecto, es alguien capaz de ser emprendedor con el conocimiento de construir visión, organización y visión.

- Dentro del equipo es imprescindible contar con un experto de tecnología, pues este será el encargado de comunicarse adecuadamente con el proveedor del servicio tecnológico, además de parametrizar y priorizar los procesos de selección para los distintos proveedores de tecnología.
- Es importante resaltar que, si se conforma un equipo totalmente informático, es común que generen altos costos fijos, pero con una alta calidad del servicio tecnológico implementado. Sin embargo, esto puede ocasionar menos desarrollo ocasionada por menos inversión en otras funciones.
- Se tiene preferencia por mantener mayor cantidad de personal interno de la compañía dentro del equipo de proyecto.
- Debe realizarse un gran esfuerzo por mantener la motivación del personal técnico del equipo de proyecto, normalmente durante la implementación de tecnologías se ha encontrado alta rotación (debido a mejor incentivo económico en otros trabajos), esto sin duda afecta y retrasa la finalización del proyecto.
- La implementación exitosa no solo radica en adecuados incentivos económicos, es necesario construir un espíritu de equipo con visión compartida trabajando sobre metas comunes.
- Debido al inevitable cambio de personal, es importante generar un sistema documental lo bastante sólido que permita rápidamente incluir personas nuevas al equipo del proyecto.
- Establecer reuniones periódicas de seguimiento es un pilar fundamental para centralizar la gestión, de hecho, esto asegura que el equipo principal se familiarice con las actividades desarrolladas por otros miembros del equipo asegurando así la continuidad del proceso de implementación.
- El coordinador del equipo de proyectos debe ser capaz adicionalmente de planear, ejecutar acciones de mercadeo, tener la mejor relación con clientes y un desempeño en el contacto con los distintos proveedores de tecnologías de la información.

## ✓ **Estrategia del proyecto**

Los factores críticos asociados a la estrategia del proyecto son: Alinear la visión y construcción del plan, Compartir costos, beneficios y riesgos, para los cuales, a continuación, se describen las alternativas que reducen las brechas:

### ➤ Alinear la visión y construcción del plan

El éxito de implementar proyectos tecnológicos es un proceso que requiere alta complejidad en organización, compromiso y dirección de la alta gerencia; la cual debe establecer herramientas efectivas para el control y la gestión al implementar distintos sistemas o tecnologías en los procesos de las pymes; estas herramientas deben tener una capacidad para el establecimiento de responsabilidades del talento humano y un direccionamiento estratégico.

En la literatura se tienen recomendaciones pertinentes para alinear las tecnologías de información con la planeación estratégica de la empresa; en Juiz et al, (2012) ilustran una metodología para la aprobación del portafolio de proyectos tecnológicos, fundamentada en los estándares de la norma ISO/IEC 38500 (para la gestión tecnológica) la cual genera un proceso de control estratégico para los distintos proyectos. Proponen un instrumento de gestión tecnológica, donde resaltan la importancia que tiene la comunicación entre las partes interesadas, personal directivo, personal tecnológico e incluso otros agentes externos a la compañía (de la cadena de suministro). Además, su estructura comunica los objetivos estratégicos y tácticos de la empresa apoyando los procesos de planificación.

Las etapas que componen la metodología propuesta para planificar y alinear proyectos tecnológicos con la estrategia de la empresa se pueden generalizar según (Juiz, Gómez, & Barceló, 2012):

1. Fase inicial, el solicitante expone la necesidad a través de la descripción del proyecto y su alcance dentro de la compañía, fecha deseada y el plazo de ejecución. Además, este comparte información acerca de los beneficiarios,



ahorro en costos, el valor agregado para la empresa, el riesgo y la justificación.

2. Importante establecer el equipo de TI, esta área debe ser la encargada de validar la necesidad del solicitante incorporando o excluyendo componentes al proyecto según las restricciones técnicas.
3. Negociación entre el solicitante y el equipo de tecnologías de la información hasta que exista un acuerdo formal. En esta parte se solicita un patrocinador de la junta directiva de la empresa.
4. Revisión del patrocinador, este revisa la necesidad y designa un encargado de la unidad de negocio específica, además adiciona según su criterio.
5. Aprobación o rechazo del proyecto por parte del patrocinador.
6. Notificar al encargado funcional y acceso a todos los detalles del proyecto. Es óptimo utilizar plataformas como la intranet para guardar información, compartirla y hacer seguimiento según usuarios autorizados. De hecho, en todas las fases de esta metodología puede ser una herramienta adecuada para el desarrollo de cuestionarios que formulan el proyecto con toda la información requerida y permitiría así visualizar a todas las partes interesadas el estado de los proyectos.
7. Evaluación técnica del proyecto donde se incluya todos los recursos e insumos necesarios.
8. Clasificación del portafolio de proyectos a cargo del líder tecnológico, los autores proponen una escala de tres estados; pendiente de aprobación, pendiente de recursos y pendiente de rechazo. Es importante resaltar que el líder relaciona los proyectos a través de codificación para cada uno, teniendo en cuenta los lineamientos estratégicos y tácticos, a continuación, un ejemplo de lo que se propone en esta fase:

Tabla 1 Ejemplo de alineación de proyectos con los objetivos estratégicos y tácticos

Objetivos		Código del proyecto
Estratégicos	Tácticos	
Promover la gestión institucional basada en el conocimiento	Aumentar la integración de aplicaciones de gestión en la base de datos corporativa	
	Integración de datos de diferentes aplicaciones y subsistemas	
Seguridad de la información	Definir la política de seguridad para la TI. Disponer de una infraestructura segura, así como arquitectura confiable y escalable.	
	Proporciona un plan de contingencia en caso de desastre con la TI	
	Tomar las medidas apropiadas para hacer cumplir las leyes nacionales y de EU	
	Proporcionar un sistema de aplicaciones de "inicio de sesión único" para la gestión universitaria	12ILOIDG01

Tomado y traducido de (Juiz et. al, 2012)

9. La junta aprueba, rechaza o retrasa el proyecto tecnológico dentro de las reuniones destinadas para la evaluación de la cartera de proyectos.

En lo anterior podemos encontrar como los autores definen con claridad la importancia de la alineación con los objetivos, la comunicación y las estructuras como mecanismos de administración tecnológica (Juiz, Gómez, & Barceló, 2012). Este tipo de administración exalta la importancia que tiene el compromiso de la alta gerencia para dirigir la implementación de la tecnología hacia los objetivos corporativos; establece la necesidad de conformación de equipos técnicos que comprenda la tecnología, donde herramientas como las normas ISO se convierten en herramientas vitales para las empresas que las compañías de pequeño tamaño deben aprender a utilizar.

Adicionalmente, la información suministrada para cada proyecto genera datos históricos que permiten visualizar la dirección que han tenido las empresas, la inversión destinada a los distintos proyectos, el enfoque que se ha tenido con los objetivos propuestos, control de gastos, establece indicadores de gestión además ilustra el estado final de cada proyecto.

➤ **Compartir costos, beneficios y riesgos**

En el mundo de los ecosistemas de negocios interconectados, la sostenibilidad social, desarrollo organizacional y crecimiento corporativo no es un esfuerzo de una sola empresa, en lugar de la pura obtención de beneficios individuales, las empresas deben centrarse en la creación de valor compartido con la comunidad circundante.

El desarrollo de estrategias de sostenibilidad bien alineadas requiere nuevas formas de colaboración entre las organizaciones y el empoderamiento de los diferentes actores (Matinheikki, Rajala, & Peltokorpi, 2017)

De acuerdo con el paradigma del valor compartido, para la creación de valor en los sistemas interorganizacionales, la empresa focal tiene la responsabilidad de alinear sus operaciones para que avance su propio bienestar económico, pero también crea valor para la comunidad. Al fundamentar el negocio en una base sostenible, la búsqueda de beneficios a corto plazo debería reemplazarse por la búsqueda de beneficios a largo plazo para muchos. Esto requiere la visión compartida y la creación de un sentido de unidad entre las partes interesadas, por lo tanto, la visión compartida y los objetivos comunes son el prerrequisito más importante para la creación de valor compartido, la colaboración e inclusión de distintos agentes puede ser considerada como un gran desafío, pero también como el factor clave de éxito (Matinheikki, Rajala, & Peltokorpi, 2017)

Se ha demostrado que la coordinación en el clúster local implica ahorros de costos significativos, mientras que la incertidumbre relacionada con la asignación de beneficios se reconoce como una de las principales barreras para el desarrollo

coordinado, los investigadores coinciden en que, en principio una red integrada aporta beneficios financieros y técnicos al sistema, lo que probablemente supere los costos de la inversión en el proyecto (Konstantelos, Moreno, & Strbaca, 2017)

Sin embargo, a pesar de la creciente evidencia de que una red integrada en los agentes de la cadena de suministro ofrece beneficios significativos, tales proyectos no se llevan a cabo ya que la desconfianza es un factor que está presente en los actores de la cadena de valor.

Esta falta de confianza se refleja en distintas razones por el poco desarrollo de iniciativas en este tipo de proyectos. En general, los proyectos integrados implican un compromiso con los elementos de inversión anticipada que implican algunos riesgos si los socios del proyecto no continúan adelante. La distribución asimétrica de los beneficios entre los consumidores y los productores puede hacer que algunas partes interesadas se encuentren en una situación peor, lo que en última instancia conduce a obstáculos para lograr avances integrados (Konstantelos, Moreno, & Strbaca, 2017)

Idealmente, el éxito de cada miembro de la cadena de suministro depende del éxito general del canal. Por lo tanto, la coordinación entre los miembros del canal es necesaria para mejorar el rendimiento de toda la cadena de valor, como se ha mencionado la aparición de conflictos entre los agentes es común y se generan a partir de diversas fuentes.

Para eliminar conflictos entre los agentes de la cadena de suministro, es necesario que las condiciones de la cooperación sean acordadas con antelación, los contratos de coordinación se utilizan para alinear todas las decisiones de los involucrados del proyecto. Los contratos de coordinación difieren según las clases contractuales entre los miembros del canal; por lo tanto, la coordinación de toda la cadena de suministro se debe ajustar a las características de los participantes, lo que implica una participación activa de cada uno de estos en los proyectos de la compañía (Panda, Modak, & Cárdenas-Barrón, 2017).

A continuación, se presenta a manera de resumen aquellos puntos que pueden ayudar a reducir las brechas en las pymes para estos factores críticos:

- Integrar a los proveedores de materias primas y servicios en este tipo de proyectos
- Integrar a los clientes en el proyecto
- Integre a entidades del gobierno en el proyecto
- Involucre instituciones educativas
- Aumente el valor compartido entre los integrantes de la cadena de valor
- Coordine actividades con proveedores y clientes
- Genere espacios de dialogo con coordinadores y clientes
- Distribuya equitativamente los beneficios
- Distribuya el riesgo
- Establezca una normativa para las condiciones de colaboración entre las partes interesadas

## **6. Actuar con la alternativa eficiente.**

En la sección anterior se presentaron algunas de las alternativas que tienen las pymes para tratar de minimizar la brechas existentes entre sus condiciones actuales de operación y los estándares ideales asociados a los factores críticos, las posibilidades de acción resultan ser casi infinitas y diversas son las metodologías que pueden solucionar estos problemas, las pequeñas y medianas empresas deben centrar su atención en aquellas alternativas que resulten apropiadas según sus características y adoptar aquellas soluciones que se ajusten de la mejor manera a sus procesos y entorno socio-económico para que se generen los impactos esperados.

## **7. Establecer medidas o indicadores de gestión y control.**

Una vez se implante la alternativa que procure cerrar las brechas encontradas en la empresa, la dirección de la compañía debe establecer una serie de indicadores que le brinden la suficiente información sobre el impacto que han tenido las mejoras propuestas, estos indicadores se deben monitorear constantemente hasta que se garantice que las nuevas prácticas que acercan la compañía a lo que requieren los factores críticos, evaluar el desempeño de las soluciones se hace con dos objetivos: nos permite validar la efectividad de la solución y permite conocer el momento preciso cuando las practicas nuevas han sido totalmente acogidas por la organización señalando el punto para continuar con la siguiente etapa en el proceso de implementación de tecnologías de la información.

## **8. Ajustes y mejoramiento continuo.**

La pequeña y mediana empresa en ánimo de ser competitiva debe estar atenta a los desarrollos que se den en su sector en los campos tecnológico y de procesos, también debe vigilar posibles aplicaciones de prácticas que se estén dando en otros sectores con resultados positivos y que se puedan replicar en su industria, tener la delantera en estos puntos dotara a la compañía de una ventaja competitiva que le permitirá ganar más participación en el mercado según los ejemplos de aplicaciones que se han mencionado a lo largo de este documento.

### 8.3. Desarrollo del caso de estudio y aplicación de la propuesta metodológica

En esta parte de la investigación se aplica la metodología propuesta que prepara a las pymes sobre la implementación de tecnologías de la información y se explica la herramienta considerada como factible para dar inicio, esta genera una priorización que acota el caso de estudio dentro de Buga y su área de influencia como se argumenta a continuación.

#### 8.3.1. Selección del sector a intervenir.

En esta etapa se define donde se aplica la propuesta metodológica y se realiza una revisión de las características que presentan cada una de las pequeñas y medianas empresas de un sector económico importante para Guadalajara de Buga y su área de influencia. Con este propósito, es utilizado el modelo de optimización lineal alternativo de Wan Lung que genera una clasificación ABC Multicriterio para las distintas actividades. El autor plantea una solución práctica de pesos ponderados que elimina cualquier tipo de subjetividad y tiene en cuenta variedad de criterios entre los que se pueden incluir tanto cualitativos como cuantitativos (Lung, 2007).

En investigaciones como, “Clasificación ABC multicriterio para medicamentos en una clínica de la ciudad de Cali: aplicación de técnicas” se ilustra adecuados resultados con el modelo incluso después de comparar la técnica con otras metodologías multicriterio (Díaz, Acosta, & Bravo, 2015). En el estudio son clasificados 188 medicamentos teniendo en cuenta criterios como costo unitario, consumo, precio de compra, precio de venta y rentabilidad.

El modelo de Wan Lung en esta investigación es alimentado con distintos indicadores económicos que priorizan cada uno de los sectores en el mercado; con este fin es utilizado el valor agregado (relacionado al PIB), la aglomeración de las pymes, tasa de supervivencia de estas compañías, generación de empleo y políticas públicas en la zona de interés (Guadalajara de Buga). La información es adquirida y recopilada de estudios realizados por entidades gubernamentales

como el Departamento de Nacional de Planeación (DNP), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), las cámaras de comercio de Cali y Buga; además de diversas publicaciones de revistas financieras o documentos públicos que permitan acertar sobre los indicadores propuestos.

Después de tener los valores para los indicadores propuestos, estos son transformados a un espacio comparable dentro del modelo analítico; donde el valor original del criterio se resta del mínimo del total de valores que se tienen para este y el resultado se divide entre la diferencia del valor máximo del criterio y el mínimo encontrado. Este cálculo se realiza para cada uno de los criterios como se establece a continuación:

Ecuación 1 Modelo propuesto por Wan Lung

$$\frac{(y_{ij} - \min_{i=1,2,\dots,I}\{y_{ij}\})}{(\max_{i=1,2,\dots,I}\{y_{ij}\} - \min_{i=1,2,\dots,I}\{y_{ij}\})}$$

Tomado de (Díaz, Acosta, & Bravo, 2015).

Los valores obtenidos estarán dentro de un rango entre 0 y 1, permitiendo así comparar los distintos criterios dentro de un mismo espacio. Después se realiza el cálculo de los promedios parciales para cada uno de los criterios siguiendo:

Ecuación 2 Propuesta de Wan Lung para calcular los promedios parciales de cada criterio

$$\frac{1}{j} \sum_{k=1}^j X_{ik}, \quad j = 1, 2, \dots, J$$

(Díaz, Acosta, & Bravo, 2015).

Siguiendo el modelo de Wan Lung, se encuentra el máximo promedio parcial entre los criterios, el cual define el puntaje global, que permite realizar una clasificación ABC común como se realiza en la literatura de gestión de inventarios (Díaz, Acosta, & Bravo, 2015). La priorización resultante ilustra los sectores económicos más representativos de la zona, de donde es seleccionado el de mayor influencia para la economía. El espacio de intervención es acotado adicionalmente para



Guadalajara de Buga y su área de influencia, siguiendo la jurisdicción de su Cámara de Comercio, que compone esta región por el grupo de municipios de El Cerrito, Calima – El Darién, Guacarí, Ginebra, Restrepo, Yotoco y San Pedro (Cámara de Comercio de Buga, 2016). A continuación, se encuentra la información recolectada para los criterios económicos seleccionados que alimentan la priorización, los cuales se eligen con el propósito de recoger adecuada información del entorno de las pymes dentro de la región de estudio.

### **Valor agregado**

El gobierno nacional define “el peso relativo” para los distintos municipios como la distribución del valor agregado del departamento al que pertenecen, este valor agregado es calculado a partir de la metodología expuesta en la Ley 1551 de 2012 y se encuentra expresado en cantidades monetarias. (Equipo técnico Cuentas Departamentales (DANE), 2015).

Teniendo en cuenta la jurisdicción según la cámara de comercio de Buga (Guadalajara de Buga), además de la información suministrada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) a través de internet, es obtenido el valor agregado especificado por sector para cada municipio que compone la zona de interés a través de un generador formato Excel que se encuentra en su página web. La información es recopilada de las fichas de caracterización territorial, estas son herramientas de acceso para conocer aspectos socioeconómicos más actualizados por cada municipio y/o departamento, además de que orienta sobre los Planes de Desarrollo Territorial. (Véase el anexo magnético, actualización a junio de 2017).

Es importante resaltar dentro del proceso de recolección de datos, que para el sector construcción de obras civiles y construcción de edificaciones; la información es agrupada en “construcción” con un valor agregado totalizado. Además, se define actividad económica “agropecuaria” a las actividades enfocadas a cultivo de café, pesca, producción pecuaria y caza, adicionando el cultivo de otros productos agrícolas. En la tabla a continuación se consolida la información para el valor

agregado de sectores económicos de Guadalajara de Buga y su área de influencia.

Tabla 2 Valor agregado por sector económico en Buga y su área de influencia

<b>Jurisdicción Buga (MM Pesos corrientes)</b>		
	<b>Actividad económica</b>	<b>Valor agregado</b>
1	Industria Manufacturera	\$ 731
2	Actividades de servicios a las empresas	\$ 454
3	Actividades inmobiliarias	\$ 390
4	Comercio	\$ 274
5	Agropecuario	\$ 351
6	Hoteles, restaurantes y bares	\$ 301
7	Administración pública y defensa	\$ 200
8	Construcción	\$ 329
9	Energía eléctrica	\$ 199
10	Transporte por vía terrestre	\$ 54

Elaboración propia tomando la información de las fichas territoriales del DNP.

### **Aglomeración de pymes**

Debido a que el análisis de esta investigación está enfocado hacia las pequeñas y medianas empresas, la aglomeración de pymes es un criterio clave para definir el sector económico representativo. La información recopilada proviene de estadísticas que reflejan el comportamiento empresarial, expuesta por las cámaras de comercio en sus informes económicos. Según el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, en relación con la concentración geográfica empresarial, la mayor cantidad de mipymes están establecidas en Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca y Atlántico con 71% de las empresas registradas a nivel nacional, únicamente Bogotá abarca el 41% y el departamento del Valle del Cauca contiene aproximadamente 10% de mipymes (MinCIT, 2014).

La composición de empresas por tamaño y sector económico se muestra en este documento a continuación, pero se tiene en cuenta que, bajo el criterio legal existe una categorización para el tamaño de las empresas de acuerdo a parámetros de

la Ley Mipyme 590 del 2000 y la reforma 905 de 2004 (Cámara de Comercio de Bogotá, 2004), según esto las categorías que se tienen son:

Tabla 3 Categorización del tamaño de las empresas en Colombia

Tamaño	Personal Ocupado	Activos en SMMLV	Activos en COP (\$ millones)	Activos en Dólares
Micro	Menor o igual a 10	Menor o igual a 500	Hasta 295	Hasta 167
Pequeña	11 hasta 50	Entre 501 hasta 5000	Entre 295 hasta 2947	Entre 167 Hasta 1667
Mediana	51 hasta 200	Entre 5001 hasta 30000	Entre 2948 Hasta 17685	Entre 1667509 hasta 10000054
Grande	Mayor o igual a 200	Mayor o igual a 30000	17685 en adelante	10000 en adelante

Información encontrada en (MinCIT, 2014).

Es imprescindible conocer la cantidad de empresas por tamaño en relación a cada municipio dentro de la zona de interés; con los valores recopilados del registro mercantil de la Cámara de Comercio de Guadalajara de Buga (Cámara de Comercio de Buga, 2016), se encuentra que la zona de interés contiene alrededor de 375 pequeñas y medianas empresas. Según la información la mayor proporción en cantidad empresarial equivale al conjunto de microempresas, como lo han expuesto diferentes boletines e informes económicos.

Es necesario para esta investigación conocer las cantidades de empresas por cada sector económico y así relacionar los criterios dentro de la metodología multicriterio de Wan Lung. La cámara de comercio y su análisis del comportamiento empresarial, discriminan la cantidad de empresas para cada sector económico según el tamaño; a continuación, es expuesta la cantidad de pymes por actividad económica teniendo en cuenta la información de la cámara de comercio de Guadalajara de Buga.

Tabla 4 Cantidad de pymes por sector económico para Buga y su área de influencia

Actividad económica	Pequeñas	Medianas	TOTAL
Industria Manufacturera	31	11	42
Actividades de servicios a las empresas	15	3	18
Actividades inmobiliarias	9	3	12
Comercio	85	21	106
Agropecuario	65	20	85
Hoteles, restaurantes y bares	10	2	12
Administración pública y defensa	0	0	0
Construcción	18	5	23
Energía eléctrica	1	0	1
Transporte por vía terrestre	14	3	17
TOTAL	248	68	316

Elaboración propia teniendo en cuenta información en (Cámara de Comercio de Buga, 2016).

### **Políticas del gobierno**

Con el propósito de apuntar en la misma dirección de la visión del gobierno nacional y departamental; se tiene en cuenta como criterio la puesta en marcha de distintas políticas gubernamentales establecidas que en el ideal del estado dinamizan diversas actividades económicas y activan algunas de poca efectividad. De hecho, el gobierno colombiano en los últimos años encuentra a las tecnologías de información como herramientas competitivas para la búsqueda del desarrollo económico en el país. La ley 905 de 2004 del Congreso nacional establece que los sistemas de información o este conjunto de tecnologías permiten las micro, pequeñas y medianas empresas, generar un soporte para el desarrollo de negocios y progreso integral para las mismas (Cámara de Comercio de Bogotá, 2004).

“Con la visita del presidente a Palmira se protocolizó la iniciación de las obras de la Malla Vial del Valle del Cauca y Cauca; la recuperación del Tren del Pacífico y la modernización del aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón de Palmira, el cual sirve a Cali”. EL anterior apartado es tomado de una noticia publicada en el periódico El

Tiempo, la cual, permite percibir la intención de inversión que tiene el gobierno y la visión del valle del cauca que se desea construir, a continuación se muestra otro fragmento de la noticia “El presidente de la República, al inaugurar el puente internacional de San Miguel, en la frontera con Ecuador, señaló que la prioridad para el país es duplicar las exportaciones y que por ello es vital la recuperación de los ferrocarriles, ampliar las vías de la apertura y garantizar la seguridad en los corredores viales del país” (Inversiones Millonarias para el Valle del Cauca, 2000).

Como se puede percibir nuestro criterio de políticas públicas, es relevante dentro de la clasificación ABC, debido a la planeación estratégica que tiene el estado para el departamento del Valle del Cauca y su direccionamiento. Por esta razón y teniendo presente la importancia que tienen los dictámenes del gobierno en el comportamiento de la economía regional, a continuación, se presentan las cifras de inversión presupuestada para cada sector económico, la información es extraída de fichas territoriales elaboradas por el Departamento Nacional de Planeación DNP (véase anexo magnético).

Tabla 5 Inversiones del gobierno para los sectores económicos del departamento del Valle del Cauca

Actividad económica	Políticas públicas
Industria Manufacturera	\$ 2.820.000.000,00
Actividades de servicios a las empresas	\$ -
Actividades inmobiliarias	\$ -
Comercio	\$ 455.000.000,00
Agropecuario	\$ 59.013.016.875,00
Hoteles, restaurantes y bares	\$ 1.195.854.349,00
Administración pública y defensa	\$ 7.114.814.766,00
Construcción	\$ 366.704.625.387,00
Energía eléctrica	\$ -
Transporte por vía terrestre	\$ -
TOTAL	\$ 437.303.311.377,00

Elaboración propia teniendo en cuenta información de las fichas de caracterización departamental elaboradas por el DNP (actualización a junio de 2017).

En la tabla anterior se puede observar la dirección que ha tomado el gobierno en el fortalecimiento de actividades para el Valle del Cauca relacionadas con la construcción y el sector agropecuario principalmente. Es importante resaltar que algunas de estas cifras pueden diferir de lo que en realidad se tiene presupuestado invertir, debido a que la clasificación por sectores económicos que hace el DNP difiere de las clasificaciones que realizan otras entidades gubernamentales. Por tanto, es un poco complejo consultar información precisa, pero el enfoque de esta investigación es definir el peso de las actividades en las que quiere invertir el gobierno. Por esta razón la información que se tiene es suficiente y mediante la asociación de términos semejantes se puede obtener la información que se muestra en la Tabla 5.

El ideal de región que promueve e incentiva el gobierno es claro, un departamento vallecaucano que recibirá una inversión de capital importante en infraestructura y motivará la llegada de empresas multinacionales de actividades relacionadas con los sectores industrial y agropecuario que enmarcarán el fuerte del Producto Interno Bruto (PIB) de la región. Es importante resaltar que la educación también es un sector que prioriza mucho el gobierno destinando cerca del 25% de su presupuesto de inversión (información extraídas de las fichas de caracterización territorial, DNP).

### **Tasa de supervivencia**

Dentro de este criterio se miden a las pymes en cuanto a la cantidad de compañías canceladas dentro de un sector en contraste con la cantidad de activas. La Cámara de Comercio de Buga en el “Informe socioeconómico de la zona 2016 Buga y su jurisdicción” presentan las estadísticas en cuanto a cantidad de disoluciones que se presentaron durante el año transcurrido (2016-2017), la tabla que se presenta a continuación resume este comportamiento:

Tabla 6 Disolución de empresas por sector económico en Guadalajara de Buga y su área de influencia

<b>Actividad económica</b>	<b>Disoluciones</b>	<b>%</b>
Actividad Financiera y de Seguros	1	2,33%
Actividades de Salud	4	9,30%
Actividades de servicios a las empresas	5	11,63%
Actividades inmobiliarias	2	4,65%
Administración pública y defensa	0	0,00%
Comercio	7	16,28%
Construcción de edificaciones	1	2,33%
Agropecuario	8	18,60%
Educación	1	2,33%
Energía eléctrica	0	0,00%
Hoteles, restaurantes y bares	1	2,33%
Industria Manufacturera	5	11,63%
Información y Comunicaciones	2	4,65%
Minas y Canteras	0	0,00%
Otros servicios	3	6,98%
Transporte por vía terrestre	3	6,98%
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia teniendo en cuenta la información presentada por la Cámara de Comercio de Buga (Informe Socioeconómico de la zona 2016 Buga y su jurisdicción, 2017).

La información ilustra que la actividad agropecuaria tiene la mayor cantidad de empresas anuladas; el comercio y la industria manufacturera muestran índices elevados de cancelación de empresas. Estas actividades económicas pueden tener inconvenientes por una alta competencia y baja productividad de las empresas que tienen participación en estos mercados. Con la información presentada anteriormente se tiene el porcentaje de disoluciones según la actividad económica para la zona de interés, éstas cantidades sirven para alimentar el modelo multi-criterio de Wan Lung.

## Generación de empleo

Uno de los aspectos importantes considerados en esta investigación es la cantidad de empleos generados dentro de Buga y su área de influencia a través de las pymes. Por esta razón, se considera como criterio dentro del modelo multicriterio, la información es alimentada de reportes económicos de la Cámara de Comercio de Buga, donde se mide las variaciones, lo cual genera una percepción clara de tendencias crecientes o decrecientes de los sectores económicos evaluados en términos de empleo. En la siguiente tabla se encuentra la información recopilada:

Tabla 7 Cantidad de empleos generados por cada sector económico de Buga y su área de influencia

	No. empleos
Industria Manufacturera	9133
Actividades de servicios a las empresas	3659
Actividades inmobiliarias	111
Comercio	7582
Agropecuario	7700
Hoteles, restaurantes y bares	2283
Administración pública y defensa	40
Construcción de edificaciones	555
Energía eléctrica	18
Transporte por vía terrestre	940

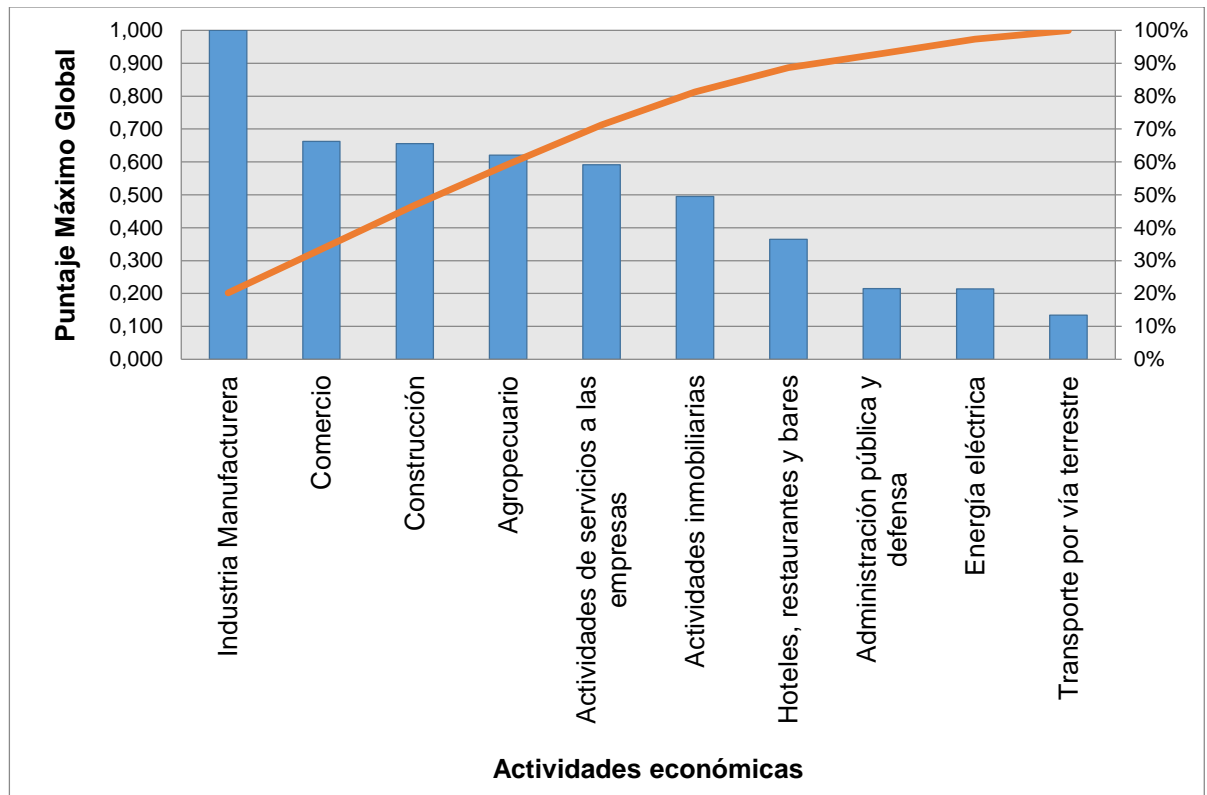
Elaboración propia teniendo en cuenta la información de la Cámara de Comercio de Buga y su jurisdicción (Informe Socioeconómico de la zona 2016 Buga y su jurisdicción, 2017).

Utilizando la herramienta multicriterio propuesta por Wang-lung con los criterios que se expusieron anteriormente y toda la información recopilada, se encuentran los sectores económicos que tienen mayor relevancia para la economía de nuestra región. El resultado final es una priorización y clasificación según el puntaje global obtenido para cada sector; este se resume a través de un gráfico de Pareto, que



permite seleccionar el sector económico a intervenir en términos de los factores críticos a considerar dentro de proyectos de implementación tecnológica.

Figura 13 Gráfica de Pareto para el puntaje Global obtenido de cada sector económico



Elaboración propia donde se priorizan los sectores económicos de Buga y su área de influencia.

Es evidente que las actividades representativas de Buga y su área de influencia, son dirigidas en gran medida por la industria manufacturera, el comercio, la construcción y las actividades agropecuarias. Este resultado es proveniente de la evaluación realizada en relación con el valor agregado, la aglomeración de pymes, políticas públicas, tasa de supervivencia y el empleo generado (criterios del modelo). Por lo tanto, la investigación centra su propuesta metodológica, en analizar las pequeñas y medianas empresas pertenecientes a la industria manufacturera de Guadalajara de Buga y su zona de influencia.

### 8.3.2. Evaluación del sector en relación con los factores críticos para la implementación de tecnologías de la información.

Una vez identificado el sector económico de interés para aplicar nuestro estudio se procede a la recolección de datos que nos permitan estimar la situación actual de las pymes de Buga y zona de influencia en materia de los factores críticos mencionados anteriormente para la implementación de nuevas tecnologías de información. Dentro de la metodología son aplicadas entrevistas personales a los directivos de estas organizaciones, donde se desarrollan encuestas directas y exploratorias (Consejo de Auditoría Interna General del Gobierno de Chile, 2015); las cuales están estructuradas en función de obtener información para concluir sobre las brechas que tienen las pymes en relación con los factores críticos. El formato propuesto de encuesta se encuentra en el Anexo I.

Para definir el tamaño de la muestra utilizamos la ecuación 3 que sigue un muestreo aleatorio simple para atributos; el cual resulta siendo el método más apropiado según las características de nuestra investigación, este modelo parte de una población definida por todas las pymes que pertenecen a la industria manufacturera de Buga y su área de influencia, se quiere obtener una muestra representativa en donde cada uno de los elementos de la población tenga la misma posibilidad de ser seleccionado (Martínez, 2000).

Ecuación 3 Modelo para calcular el tamaño de muestra según un muestreo aleatorio simple para atributos.

$$n = \frac{PQ}{\left(\frac{E}{Z}\right)^2 + \frac{PQ}{N}}$$

La ecuación anterior es válida para poblaciones finitas en la cual la variable a estudiar es un atributo, donde se tienen las siguientes definiciones:  $n$  es el tamaño de la muestra,  $P$  es la proporción de elementos que presentan la característica investigada en la población (recordando que  $Q = 1 - P$ ),  $Z$  depende del nivel de confianza asignado a la investigación y  $E$  simboliza el error presente en el estudio.

Los valores que toman cada una de las variables descritas anteriormente son los siguientes: el nivel de confianza es del 90%, valor generalmente asignado bajo criterio de muchos investigadores dentro de la literatura. El error E se asigna en un 10% según el nivel de confianza establecido, este valor tiene en cuenta la diversidad de las características que tienen las pymes en Colombia en relación con distintos informes económicos; esta singularidad es un factor que puede sesgar nuestras conclusiones por tanto consideramos el 10% como la cifra adecuada.

Cuando se desconoce el valor P, se debe estimar la proporción haciendo uso de algún procedimiento estadístico, Ciro Martinez en su libro Estadística Básica Aplicada recomienda estimar esta proporción a partir de censos o encuestas similares (Martinez, 2000). Como variable de interés podemos definir al nivel o grado de implementación de tecnologías en los procesos de las pymes, por lo tanto, definimos P como la proporción de pymes que no han implementado tecnologías de la información en sus procesos.

La revista portafolio en su artículo “Pymes de Colombia aún están atrás en tecnología” presenta cifras críticas en cuanto al porcentaje de implementación de tecnologías adecuadas por parte de las pymes, en concreto estiman que no más del 3% “son realmente visionarias o tienen la tecnología adecuada” (97% no han implementado) (Pymes de Colombia aún están atrás en tecnología, 2015).

Según el fragmento extraído el periódico El Universal: “En Colombia, las empresas no parecen estar interesadas en el uso de tecnología de punta o en avances tecnológicos que tengan menos de cinco años en el mercado. Esa es una de las principales conclusiones que se pueden sacar del estudio de GEM Colombia 2006-2013, realizado por el Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial (CDEE), junto con las universidades Javeriana, ICESI, del Norte y Los Andes. De acuerdo con los datos del documento, menos de 10% de las firmas encuestadas estaban utilizando tecnología reciente (alrededor de 90% no utilizaba alguna tecnología) (con menos de cinco años de existencia) y tan solo 1% de ellas estaba usando

tecnología de punta (con menos de un año de existencia)” (Solo 1% de las empresas del país usan tecnología de punta, 2015).

La revista Dinero en su artículo “Las pymes escatiman en inversiones en tecnología y pierden competitividad” citan el estudio realizado por PWC y el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CINTEL), donde señalan que solo cerca del 7% de las pymes en Colombia ha solicitado un crédito para invertir en tecnología (93% no solicitaron crédito) (Dinero, Las pymes escatiman en inversiones en tecnología y pierden competitividad, 2015).

Todas las investigaciones mencionadas anteriormente, apuntan a una sola dirección; la implementación de tecnologías a los procesos de las pequeñas y medianas empresas es muy baja, por lo tanto, la proporción de individuos que presentan estas características dentro de nuestra población de interés debe ser alta, para este estudio y con fines de estimar el tamaño de muestra adecuado proponemos una proporción P del 96% que se obtiene midiendo la variación encontrada en los informes recientes (97% -2015 y 93% - 2017), es decir, el valor absoluto de  $\left(\frac{0.93}{0.97} - 1\right) \% = 4\%$  (variación encontrada).

El ultimo parámetro del modelo es asignar un valor de N, esta variable indica el tamaño de la población que se quiere estudiar, por lo tanto, se acude a la Cámara de Comercio de Buga en busca de información actualizada para la cantidad de pymes dentro de la industria manufacturera. La cooperación de la cámara de comercio fue crucial puesto que la información facilitada, permitió establecer que 42 compañías son clasificadas entre pequeñas y medianas empresas, de las cuales cerca del 36% son de mediano tamaño. En la tabla presentada a continuación se resumen los valores que asumen cada una de las variables de la ecuación 3.

Tabla 8 Tabla que resume cada uno de los parámetros usados para estimar el tamaño de la muestra.

Variable	Valor
N	42
P	0,96
Q	0,04
E	10%
Nivel de confianza	90%
Z	1,64

Elaboración propia, valores para calcular la cantidad de pymes manufactureras a encuestar

De esta forma se obtiene un tamaño de muestra de 9 encuestas a realizar dentro de las pymes en la industria manufacturera (aproximando por exceso) con el fin de garantizar la representatividad de nuestras conclusiones. Seguido se seleccionan aleatoriamente 9 de las empresas clasificadas en la base de datos suministrada por la cámara de comercio; esta selección se hizo guardando la proporción entre pequeñas y medianas empresas, con el fin de concretar reuniones para ambos grupos. Este método personal nos permite direccionar la encuesta asegurando la confiabilidad de la información, debido a que se dispone de un espacio de tiempo para que los líderes de las pymes contesten las preguntas sin ninguna duda. En el Anexo II se encuentra la información recopilada de las encuestas.

Con el propósito de validar la información suministrada por las encuestas se propone calcular el Alfa de Cronbach, este en la literatura es un estadístico que evalúa la correlación interna entre las preguntas (Varajão, Colomo-Palacios, & Silva, 2017). El cálculo de este estadístico se realiza siguiendo el modelo siguiente:

Ecuación 4 Alfa de Cronbach para medir la correlación interna del cuestionario

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right] \text{ (Alfa de Cronbach)}$$

$k$  = número de preguntas

$$\sum_{i=1}^k S_i^2 = \text{sumatoria de la varianza de cada pregunta}$$

$$S_t^2 = \text{varianza total de las respuestas}$$

En nuestro caso al calcular el valor del Alfa resulta en una fracción de 0.94, según esto, la literatura indica que la estructura de la encuesta genera información válida para la investigación, puesto que valores superiores a 0.7 indican una alta correlación interna del cuestionario (González & Pazmiño, 2015).

### 8.3.3. Priorización de las debilidades encontradas en relación con los factores críticos

La metodología usada para la priorización de las debilidades según la información es como sigue, se establecen dos escalas de calificación donde los encuestados evalúan su situación para cada pregunta relacionada con los factores críticos de la implementación tecnológica, la primera es de 1 para respuestas negativas y 3 para afirmativas; la otra escala es de frecuencia, es decir, 1 nunca, 2 ocasionalmente y 3 Generalmente. Las respuestas de los líderes de las 9 pymes involucradas fueron promediadas y se presentan los resultados en el Anexo II, estos se encuentran en la columna A, adicionalmente se encuentra información relacionada al porcentaje de cumplimiento (porcentualmente que tan cerca se está de la puntuación ideal, "3") por pregunta y factor crítico, esta información se presenta en las columnas D y P respectivamente.

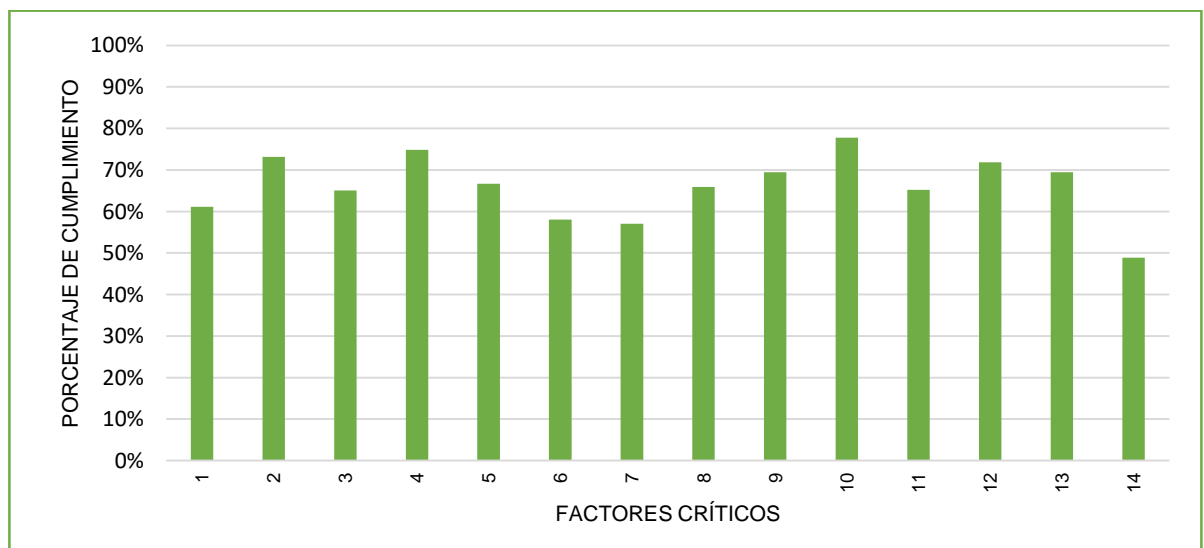
A partir de los datos consignados en la columna P se puede priorizar aquellos factores críticos en los cuales las pymes del sector manufacturero de Buga y su área de influencia deben trabajar con más énfasis en pro de alcanzar las competencias básicas que le permitan minimizar los impactos negativos que pueden significar las debilidades en estos factores. A continuación, se muestra una tabla resumen de las calificaciones que obtuvieron las pymes en relación con los factores críticos después del proceso evaluativo. Adicionalmente se presenta un gráfico de barras que ilustra de manera práctica las debilidades encontradas en términos del cumplimiento para las pymes de Buga y su área de influencia.

Tabla 9 Tabla resumen del porcentaje de cumplimiento en relación con los factores críticos.

No.	FACTORES CRITICOS	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
1	GESTIÓN DE PROYECTOS	61%
2	MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO	73%
3	COMUNICACIÓN EFECTIVA	65%
4	EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE NEGOCIOS	75%
5	REINGENIERÍA DE PROCESOS	67%
6	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS, SELECCIÓN DE ESTANDARES, VENDEDORES Y PAQUETES IIFORMÁTICOS	58%
7	GESTIÓN DEL INTERCAMBIO DE DATOS	57%
8	GESTIÓN DE RELACIONES	66%
9	GESTIÓN DEL CAMBIO Y ENTRENAMIENTO A USUARIOS	69%
10	COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO	78%
11	ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES	65%
12	ALINEAR VISIÓN	72%
13	GESTIÓN DEL CAMBIO Y ENTRENAMIENTO A USUARIOS	69%
14	COMPARTIR COSTOS, BENEFICIOS Y RIESGOS	49%

Elaboración propia.

Figura 14 Gráfico de barras que compara los factores críticos evaluados.



Elaboración propia.

De la información que se muestra en la Tabla 9 y la Figura 14, además de la consignada en el Anexo II, se puede concluir que aquellos factores críticos que requieren de la atención primordial por parte de los líderes de las pymes del sector manufacturero de Buga y su área de influencia son: gestión de proyectos, alternativas tecnológicas, selección de estándares, vendedores y paquetes informáticos; gestión del intercambio de datos y compartir costos, beneficios y riesgos.

Es importante resaltar que a pesar de que estos factores críticos mencionados son de prioridad, la calificación en términos generales es muy baja para el cumplimiento de las competencias que deben tener las pymes antes de implementar tecnologías de la información. Sin embargo, según la evaluación con las encuestas, se obtiene un adecuado cumplimiento en relación con la composición del equipo del proyecto, puesto que los encuestados afirman tener procesos para asignar responsabilidades, compartir riesgos, generar conocimiento entre colaboradores de la organización, rotación baja del personal y una positiva comunicación con el líder de la compañía.

#### 8.3.4. Análisis técnico de las debilidades encontradas

Según la información recolectada se construye un análisis a través del diagrama de causa-efecto (Ishikawa, Figura 15), donde se encuentra que las competencias que requieren una atención prioritaria por parte de las pymes, están relacionadas a factores críticos de la gestión de procesos, los sistemas de información y la estrategia del proyecto. Entre las falencias que presentan las pymes de Buga y su zona de influencia según los datos de las encuestas para la gestión de procesos, se encuentra que dentro del ámbito de gestión de proyectos; los tiempos de ejecución en la implementación de tecnologías no se cumplen según lo establecido, el presupuesto prácticamente es un protocolo porque no se asegura y las áreas de las empresas trabajan de manera aislada sin colaboración alguna.



Las pymes deben entender que la adquisición de una tecnología de la información se convierte en un proyecto, por lo tanto, se debe realizar planificación, organización y control utilizando un equipo multidisciplinario. La gestión de proyectos es una herramienta primordial para no depender directamente de los proveedores de la tecnología, puesto que la gestión de proyectos que aplica normalmente las pymes es informal, donde el proveedor debe encargarse de la implementación tecnológica en su totalidad (Cragg, Caldeira, & Ward, 2011).

Por lo tanto, un adecuado proceso de gestión de proyectos debe alimentarse a través de la influencia de los socios participantes con la capacidad de transmitir compromiso, motivación y compartir los problemas de la compañía; esto se puede lograr por ejemplo con la oportuna asignación de recursos, la experiencia y la dedicación del tiempo adecuado. Los participantes deben convertirse en líderes con la capacidad de asegurar actividades como la promoción del proyecto, la motivación del recurso humano, la gestión de conflictos, la gestión de la resistencia al cambio, asignar responsabilidades, estimular los entornos de trabajo e incentivar la confianza en el personal (Denolf, Trienekens, Wognum, G.A.J., & S.W.F., 2015).

En relación con los sistemas de información las pymes tienen debilidades relacionadas con las alternativas tecnológicas, la selección de estándares, vendedores, y paquetes informáticos; las encuestas revelan fallas en la comunicación interna de las pymes, inadecuado análisis de costo para las tecnologías y mínima importancia para los departamentos de tecnología dentro de la organización. Dentro de la gestión del intercambio de datos, la poca información compartida entre las pymes y sus proveedores no se protege, lo que puede alimentar la desconfianza y genera alta restricción de la información aislando las pymes dentro de la cadena de suministro; finalmente esto repercute en la existencia de pocas bases de datos compartidas entre las pymes y sus proveedores.

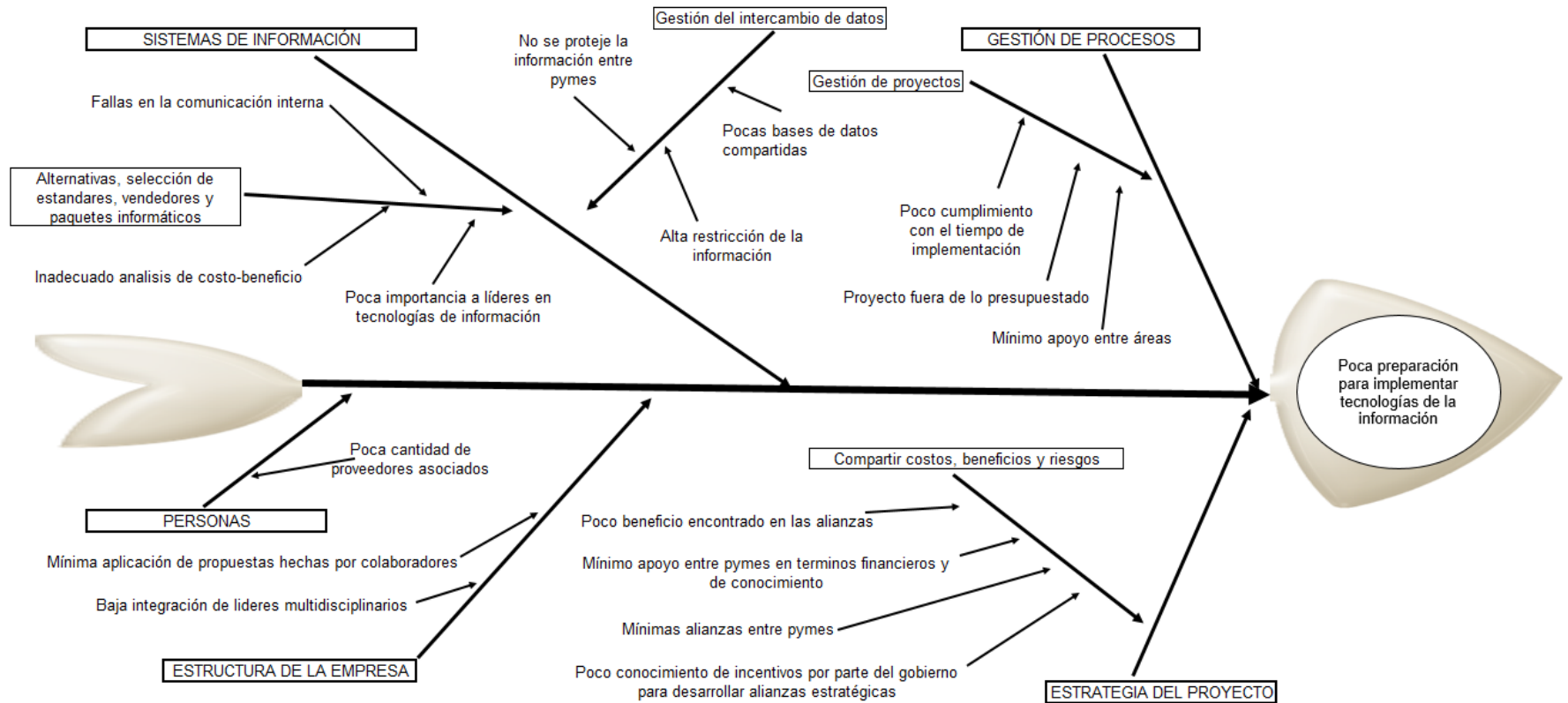
Las distintas alternativas tecnológicas deben evaluarse según la compatibilidad dentro de la compañía y con otros agentes de la cadena de suministro, es decir teniendo en cuenta aspectos como la política, la cultura, sistemas de control, objetivos, entre otros. Esto supone la mejoría en una comunicación exitosa para la implementación tecnológica. Adicionalmente se debe considerar los estándares tecnológicos que se manejen dentro de la cadena de suministro donde la pyme se encuentra. En relación con la gestión del intercambio de datos, también deben de acogerse o desarrollarse estándares de información, es decir, siguiendo algún formato puntual que se transmite entre las pymes y sus distintos proveedores, la normativa de protección de datos puede soportarse en plataformas como firewalls o una capacitación adecuada con pactos entre los distintos agentes de la cadena (Denolf, Trienekens, Wognum, G.A.J., & S.W.F., 2015).

De hecho, la seguridad de la información juega un papel importante para incentivar la cooperación entre las pymes dentro de su cadena de valor, donde es necesario un líder en tecnología que por ejemplo se preocupe por las copias de seguridad de la información empresarial y que controle los datos transmitidos a otras compañías. Este es un factor crítico que genera dependencia con los proveedores de las tecnologías de información, normalmente las pymes requieren que todas las actividades de control de datos sean realizadas por estos (Cragg, Caldeira, & Ward, 2011).

En términos de la estrategia del proyecto, las pymes presentan debilidades relacionadas con la capacidad de compartir costos beneficios y riesgos; donde no se perciben los beneficios de las alianzas, no se comparte conocimiento con los proveedores y se evita un apoyo financiero para los proyectos tecnológicos; adicionalmente las encuestas informan poco incentivo por parte del gobierno para generar programas de alianzas estratégicas que interconecten en mejor medida las cadenas de suministro. Por lo tanto, las pymes deben trabajar en las relaciones de negocios, donde se realicen acuerdos relacionados con los costos de implementación, estudios de viabilidad, el diseño, el mantenimiento entre otros. Se

debe generar un espacio de equilibrio donde se comparta el beneficio de implementar alguna tecnología dentro de la cadena y se compense a las partes menos beneficiadas (Denolf, Trienekens, Wognum, G.A.J., & S.W.F., 2015). Es en esta parte donde el gobierno debe participar con programas públicos para la generación de alianzas estratégicas.

Figura 15 Diagrama causa – efecto para las causas principales de la poca preparación que tienen las pymes de Buga y su zona de influencia en la implementación de tecnologías de la información



Elaboración propia teniendo en cuenta la información de las encuestas y la priorización realizada para los factores críticos a considerar en la implementación de tecnologías de la información.

### 8.3.5. Propuestas de solución

A continuación, se proponen algunas alternativas que tienen las pymes del sector manufacturero de Buga y su área de influencia, para reducir las brechas existentes en relación con los distintos factores críticos de éxito en proyectos de implementación de tecnologías. Las siguientes alternativas son prácticas sencillas que cualquier organización puede implementar, se recomienda a las pymes empezar considerando estas opciones antes de construir alternativas más complejas de solución.

#### ➤ **Gestión de proyectos**

Las pymes del sector manufacturero de Buga y su área de influencia enfrentan muchos retos en lo que concierne a la gestión de proyectos, según concluye el estudio realizado por la universidad externado de Colombia, estas empresas tienen un acceso limitado al sector financiero; por tanto el apalancamiento es limitado y retarda el crecimiento de estas organizaciones, esto sumado a que las empresas no subsisten durante largos periodos de tiempo e impide que la estructura de la organización se consolide y que los proyectos no se concluyan, incluso sin algún nivel de estandarización y documentación ideal para cada proyecto (Rubiano & Cuadros, 2012).

En función de las conclusiones que arroja el estudio presentado anteriormente, se puede sugerir a las pymes que adopten las alternativas sugeridas en esta investigación, ya que fueron construidas pensando en las características de las pymes, se recomienda a estas empresas empezar por estas sencillas soluciones ya que su aplicación no requiere de la inversión de grandes recursos y los impactos pueden ser muy positivos en los indicadores de rendimiento en este apartado. Como alternativas particulares, se puede sugerir las siguientes:

- ✓ Generar conocimiento, las empresas deben direccionar sus esfuerzos en función de conseguir y construir una estructura sólida en cada uno de sus procesos, que le permita mejorar continuamente.

- ✓ Construir un plan de acción, las pymes deben volcar su atención a metas estratégicas para la compañía, se debe mudar la mentalidad cortoplacista y construir un plan de acción que priorice los resultados a largo plazo.
- ✓ Alta gerencia implicada en el proyecto, es crucial para cualquier organización que sus directivos muestren el respaldo a aquellos proyectos cuya ejecución obtenga mejoras en los procesos.
- ✓ Trabajar en proyectos junto a universidades o entidades proveedoras de conocimiento, o buscar asesoría del gobierno, esta es una buena manera de capacitar los líderes, las pymes tienen la opción de acercarse a entidades que les pueden proveer solución a sus problemas en la gestión de proyectos, en este tipo de proyectos se puede lograr valiosa cooperación sin necesidad de invertir mucho dinero.

➤ **Selección de estándares, vendedores y paquetes informáticos**

En términos generales, según lo expone Rubiano “el acceso a la tecnología es restringido y prima la utilización de máquinas y equipos de tecnologías atrasadas, así como el uso de recurso humano semi-calificado y no calificado. Hay un muy bajo uso de tecnologías de información y comunicaciones (TIC)” (Rubiano & Cuadros, 2012).

Las pymes presentan una gran brecha en este campo, es uno de los factores con más baja puntuación entre los factores críticos evaluados, dentro de las conclusiones que se pueden encontrar en nuestra investigación está, la poca importancia que se atribuye a este tema, sobre todo en las compañías de menor tamaño, debido a la suposición de una necesidad de gran inversión para actualizarse en este ámbito. Para tratar de cerrar las brechas existentes en esta competencia básica, las pymes del sector manufacturero de Buga y su área de influencia podrían:

- ✓ Construir una cultura organizativa que promueva la actualización tecnológica en los procesos que agregan valor a la compañía.

- ✓ Seleccionar alternativas tecnológicas que se ajusten a sus necesidades actuales y al crecimiento proyectado por la organización.
- ✓ Considerar softwares de uso libre que se pueden adaptar a los procesos de cada organización.
- ✓ Clarificar la visión del proyecto de implementación de tecnologías en cualquier proceso tanto para el equipo interno de la implementación como para el proveedor.

➤ **Gestión del intercambio de datos**

Las pymes estudiadas tienen graves problemas en la forma que gestionan el intercambio de datos, esto puede ser por la desconfianza que se puede captar en ambiente del sector estudiado, la constante competencia y la debilidad entre las relaciones proveedor-cliente hacen crecer los niveles de incertidumbre. Las pymes del sector manufacturero que quieran crecer aceleradamente pueden empezar por:

- ✓ Cambiar ciertos paradigmas organizacionales relacionados con la cultura, niveles jerárquicos, sobre la gestión de la información y la comunicación, creando una cultura que sea abierta a la construcción de relaciones más estrechas de confianza con clientes y proveedores.
- ✓ Considerar las múltiples alternativas tecnológicas que ofrece el mercado para gestionar de forma segura la información de la organización.
- ✓ Las pymes en los procesos de intercambio de datos deben ajustar a nivel interno, procesos, tecnologías, cultura y programas de capacitación al personal, para que se facilite las relaciones con los demás agentes de la cadena suministro.
- ✓ Comprender la importancia de la cadena de suministro para los fines de la empresa, ya que si un eslabón de la cadena se debilita impacta de manera directa a las demás organizaciones.

### ➤ **Compartir costos, beneficios y riesgos**

Las pymes manufactureras dentro de este factor crítico pueden seguir soluciones propuestas por el doctor Gonzales A. (2016) en su obra “Tecnologías de información y Gestión de proyectos”, que se relaciona directamente con la propuesta metodológica encontrada en esta investigación. Este es el primer volumen de las publicaciones de estudios realizados por docentes y estudiantes de la ULACIT (Universidad Latinoamericana de Ciencias y Tecnología) de Ingeniería Informática.

Los estudios proponen fundamentarse en una adecuada gestión de las relaciones con el proveedor o las distintas partes interesadas, que se fundamente en la resolución de los posibles inconvenientes relacionados con cambios o disparidades de los criterios durante el desarrollo del proyecto tecnológico, todo esto con el propósito de incrementar la presencia de los usuarios finales en el equipo de desarrollo. Entre las tareas pertinentes a desarrollar en términos de alianzas estratégicas y la generación del conocimiento se tienen (González T. A., 2016):

- ✓ Gestión de las comunicaciones: reuniones y participación activa de las partes interesadas donde se involucre a los usuarios finales de la tecnología a implementar.
- ✓ Incrementar la asistencia física de los usuarios finales para retroalimentar, establecer los requerimientos y solucionar ambigüedades.
- ✓ Utilizar reuniones a través de medios virtuales si no son posibles las reuniones físicas.
- ✓ Importante obtener información de contacto que permita la cercanía con el proveedor de la tecnología (correos, teléfonos dirección, etc.)
- ✓ Utilizar herramientas de representación visual como los tableros Kanban (operación por tarjetas) para mejorar la comunicación con el proveedor y la pyme, de esta manera se perciben las actividades pendientes, necesarias de evaluación de calidad, actividades de prueba y las finalizadas.



- ✓ Aplicar herramientas de trabajo colaborativo como gestión de notas y fotos, almacenamiento en línea publicación de documentos, control de calendario, control de hitos, mapas mentales, distribución del trabajo, entre otras.
- ✓ Informes de desempeño para el proveedor tecnológico; por ejemplo, a través de curvas de eficiencia, analizar indicadores relacionados con cronograma, costos, calidad, finalización de actividades, estado de incidentes y riesgos. Tener en cuenta los planes de acción propuestos por el proveedor.
- ✓ Los clientes deben trabajar con la pyme y su proveedor con el propósito de encontrar el beneficio que propone la implementación de un proyecto tecnológico. Es decir, debe buscarse la forma de asociarlo con la actividad de la compañía. De los clientes se puede recoger información a través de listas de control, la cual es una lista de puntos a evaluar; o documentación que permita evaluar sus requerimientos relacionado con la nueva implementación. Además, utilizar documentos de observaciones son herramientas vitales para este tipo de proyectos, puesto que los clientes pueden exponer su opinión con detalle.
- ✓ Es requerida la utilización de una base de conocimiento donde se almacene información relacionada con la resolución de problemas recurrentes, los sistemas de información existentes y las metodologías utilizadas. Por lo tanto, es imprescindible un sistema para la gestión del conocimiento que se fundamente en la experiencia que se tenga en la adopción de tecnología.
- ✓ Tener en cuenta la distribución del riesgo del proyecto. Es relevante definir las distintas interrupciones no planificadas o deterioro de calidad posible en la tecnología a implementar, esto se puede denominar como incidencia. Las incidencias deben establecerse en categorías que permitan construir un catálogo el cual debe ajustarse con pruebas durante el desarrollo del proyecto. Con este catálogo se debe establecer las responsabilidades que tienen las pymes o sus proveedores, con el propósito de solucionar el inconveniente. Debe priorizarse según la mayor afectación y esto influiría en la necesidad de respuesta. Finalmente debe hacerse seguimiento entre las partes interesadas y

tener en cuenta la posibilidad de que una incidencia puede aún no estar resuelta.

#### 8.3.6. Alternativas Eficientes

En la sección anterior se presentaron algunas de las alternativas que tienen las pymes del sector manufacturero de Buga y su área de influencia, para tratar de minimizar la brechas existentes entre sus condiciones actuales de operación y los estándares ideales asociados a los factores críticos, en este apartado de la metodología los líderes de estas organizaciones deberían estudiar la viabilidad de las soluciones propuestas o generar nuevas ideas, para ejecutar aquellas que le perezcan más acorde a sus características.

#### 8.3.7. Indicadores de Gestión y Control

Con el propósito de establecer los indicadores que diagnostiquen y controlen las debilidades encontradas de las pymes del sector manufacturero para Buga y su zona de influencia, se desarrolla una relación entre cada uno de los factores críticos que resultaron en prioridad de las encuestas con las necesidades de control que tiene la región, el resultado y análisis es expuesto en la tabla siguiente:

Tabla 10 Ficha de Indicadores de Gestión y Control

Factor crítico considerado	Nombre del indicador	Objetivo estratégico que pertenece	Método de cálculo	Observaciones para el cálculo
Alternativas, selección de estándares, vendedores y paquetes informáticos	Líderes informáticos	Incrementar la cantidad de personal capacitado en cuanto al desarrollo de tecnologías de información y la utilización de estas herramientas dentro de las pequeñas y medianas empresas	No. De pymes que tienen un líder tecnológico / cantidad total de pymes	Relacionado con la existencia de un departamento de tecnología
	Costo tecnológico	Mejorar el control en gastos asociados a la implementación de tecnologías de la información	No. De pymes que analizan el costo de sus proveedores tecnológicos / cantidad total de pymes	Debe relacionarse con el beneficio monetario que obtuvo la pyme al implementar la tecnología
	Difusión del proyecto	Aumentar la comunicación entre el personal y las partes interesadas sobre el estado del proyecto tecnológico	No. De pymes que afirman tener un sistema de comunicación / cantidad total de pymes	Se pretende encontrar la medición sobre un medio de comunicación interna que integre a todas las partes interesadas del proyecto tecnológico
Gestión del intercambio de datos	Seguridad de la información	Establecer un control de datos de las pymes a lo largo de la cadena de suministro	No de pymes que tienen política de protección de datos / cantidad total de pymes	Relacionado con la normativa que acoge cada una de las pymes, donde el ideal es la existencia de una política estandarizada a lo largo de la cadena de suministro
	Bases de datos	Mejorar las alianzas en términos de información para las pymes dentro de la cadena de suministro	No. De pymes que tienen una base de datos compartida / cantidad total de pymes	Se tiene en cuenta la existencia de una base de datos que integra y comparte la información entre las pymes, clientes y proveedores

Factor crítico considerado	Nombre del indicador	Objetivo estratégico que pertenece	Método de cálculo	Observaciones para el cálculo
Gestión de proyectos	Tiempo de implementación	Controlar los tiempos de ejecución para la implementación tecnológica	No. de pymes que cumplen con el tiempo estipulado / cantidad total de pymes	Debe ser un aspecto primordial dentro del proceso de gestión de proyectos para completar efectivamente el cronograma establecido
	Presupuesto	Controlar la inversión de recursos en los proyectos de tecnologías de la información	No. De pymes que cumplen con el presupuesto / cantidad total de pymes	Evaluación requerida para mitigar los sobre costos en las inversiones de tecnologías de la información
	Equipo multidisciplinario	Incentivar el apoyo dentro de los proyectos tecnológicos con un enfoque amplio	No. De pymes que conformaron un equipo de varias profesiones / Cantidad total de pymes	Dentro del análisis de factores críticos a considerar se encuentra relevante para las pymes la conformación de equipos con múltiples líneas de pensamiento
Compartir costos, beneficios y riesgos	Alianzas estratégicas	Incrementar la cantidad de alianzas de las pymes dentro de la cadena de suministro	No. De pymes que afirman pertenecer a alguna alianza / Cantidad total de pymes	Las alianzas son generadoras de integración puesto que compartir riesgos y equilibrar los beneficios establece una cadena de suministro más sólida
	Programas públicos	Aumentar el conocimiento que tienen las pymes sobre los programas del gobierno para la generación de alianzas estratégicas	No. De pymes pertenecen a programas públicos / Cantidad total de pymes	Este indicador ayuda a las pymes a incentivar la generación de conocimiento y la búsqueda de proyectos o herramientas del gobierno para incrementar la interrelación dentro de la cadena de suministro
	Asociaciones	Incentivar el apoyo de las pymes con los clientes y proveedores dentro de la cadena de suministro	No. De pymes que tienen apoyo / Cantidad total de pymes	Se tiene en cuenta la cantidad de pymes que se encuentran asociadas con los clientes y proveedores en términos de conocimiento y financiero

Elaboración propia según la información de las encuestas y el análisis de las debilidades.

Teniendo en cuenta el análisis técnico de las debilidades para el sector manufacturero de Buga y su zona de influencia; y los resultados de las encuestas, en esta sección se proponen los indicadores de gestión que se dirigen a controlar las deficiencias de las pymes relacionadas con las alternativas tecnológicas, selección de estándares, vendedores y paquetes informáticos; la gestión del intercambio de datos, gestión de proyectos y compartir costos, beneficios y riesgos. A continuación, se presentan los indicadores propuestos, los resultados alimentados con las encuestas y la relación con las necesidades de mejora que requieren las pymes de la región:

- Líderes informáticos: se reconoce la poca importancia que atribuyen las pymes a los departamentos de tecnologías a nivel interno y a mantener su personal capacitado para afrontar proyectos de tecnologías de la información. Aproximadamente el 67% de las pymes no tienen un área enfocada al desarrollo de proyectos tecnológicos.
- Costo tecnológico: Alrededor de la mitad de las pymes (56%) no realizan análisis de costo-beneficio y evaluación de proveedores tecnológicos.
- Difusión del proyecto: Solo el 33% de las pymes del sector manufacturero informan tener algún sistema de comunicación para el personal interesado.
- Seguridad de la información: A pesar de que el 67% de las pymes tienen una política de protección de datos, alrededor del 78% no capacitan al personal en términos de la protección de información de clientes y proveedores.
- Bases de datos: Solo el 22% de las pymes tiene una base de datos compartida con los clientes y proveedores.
- Tiempo de implementación: Menos del 40% de las pymes han logrado terminar la implementación de los proyectos tecnológicos dentro del tiempo estipulado.
- Presupuesto: Más del 60% de las pymes informan que no se ha cumplido con el presupuesto de recursos para la implementación de un proyecto tecnológico.

- Equipo multidisciplinario: solo alrededor del 40% de las pymes del sector manufacturero ha conformado un equipo de personal de distintas áreas.
- Alianzas estratégicas: Solo el 11% de las pymes pertenece a alguna alianza para compartir requerimientos y beneficios de los proyectos tecnológicos.
- Programas públicos: Alrededor del 90% de las pymes del sector manufacturero no percibe algún incentivo del gobierno para generar alianzas estratégicas en términos de los proyectos tecnológicos.
- Asociaciones: Se encuentra que el 60% de las pymes nunca ha tenido apoyo financiero o de conocimiento en algún proyecto tecnológico.

A continuación, se encuentra un resumen de los resultados obtenidos para cada indicador según las encuestas, estos son porcentajes de cumplimiento (ideal 100%).

Tabla 11 Resultados de los indicadores propuestos

Factor crítico considerado	Nombre del indicador	Cumplimiento	Deficiencia
Alternativas, selección de estándares, vendedores y paquetes informáticos	Líderes informáticos	33%	67% no tiene un área de TI
	Costo tecnológico	44%	56% no realiza análisis de costo
	Difusión del proyecto	33%	67% sin algún sistema de comunicación
Gestión del intercambio de datos	Seguridad de la información	67%	33% no tiene política de protección de datos, falta capacitación
	Bases de datos	22%	78% no comparte una base de datos
Gestión de proyectos	Tiempo de implementación	33%	67% no ha implementado a tiempo
	Presupuesto	33%	67% no ha cumplido
	Equipo multidisciplinario	44%	56% con equipos inadecuados
Compartir costos, beneficios y riesgos	Alianzas estratégicas	11%	86% de pymes sin alianza
	Programas públicos	11%	86% sin incentivo por el gobierno
	Asociaciones	44%	56% no tiene apoyo financiero y de conocimiento

Elaboración propia teniendo en cuenta la información suministrada por las encuestas.

#### 8.3.8. Ajustes y Mejoramiento Continuo

En relación con los indicadores propuestos en el apartado anterior, se percibe las deficiencias que tienen las pymes de Buga y su zona de influencia. Los aspectos que presentan mayor gravedad dentro del sector manufacturero se encuentran relacionados con las casi inexistentes alianzas estratégicas entre las pymes; la poca percepción de apoyo que se tiene del gobierno para generar, construir y mantener las alianzas dentro de la cadena de suministro; se encuentra que las pymes manufactureras le prestan mínima atención a los beneficios de consolidar un departamento para el desarrollo tecnológico con la capacidad de crear líderes de tecnologías de la información y un personal que interactúe adecuadamente con las distintas herramientas tecnológicas; esto incluso es afectado por la inadecuada comunicación interna de los proyectos tecnológicos entre el personal de las pymes y sus partes interesadas.

De esta manera, las actividades de mejora deben ir encaminadas a controlar las debilidades relacionadas con los sistemas de información, la gestión de procesos y la estrategia de los proyectos tecnológicos. Con este propósito, en este apartado de la investigación se ilustran una serie de indicadores clave como propuesta, resultado de la revisión de la literatura, para preparar y establecer medios de control que apunten a mejorar las condiciones que tienen las pymes del sector manufacturero de Buga y su zona de influencia e incentiven el desarrollo de proyectos tecnológicos. Los indicadores que se tienen en cuenta son los desarrollados por los estudios de investigación del Cetic.br de Brasil, el PETI-V3 de Colombia y el Partnership para la medición de las TIC de las Naciones Unidas.

El Centro Regional de Estudios para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (Cetic.br) es el responsable en Brasil de la construcción de indicadores y estadísticas sobre la disponibilidad de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Este grupo, genera metodologías, cuestionarios estándar y permite identificar nuevas áreas de investigación además de la optimización de procesos metodológicos para obtener información confiable. La

información proveniente de este centro, normalmente contiene datos relacionados con el acceso a computadoras y el internet; el gobierno y comercio electrónico; la presencia de las empresas en la WEB, capacidades en TIC, el uso de software y los principales obstáculos de adopción de las tecnologías (Getschko, Fernandes, & Kārklīņš, 2013).

Plan Estratégico De Tecnologías De La Información (PETI) para sordos “INSOR” (Instituto Nacional Para Sordos) nace con el propósito de reducir la brecha digital existente y se fundamenta en las mejores prácticas y estándares de la implementación de sistemas de información (INSOR, 2017). El PETI es considerado en esta investigación porque los indicadores propuestos para el instituto, se encuentran alineados adecuadamente con los factores críticos analizados y establecen una guía de buenas prácticas para implementar tecnologías. Adicionalmente se tienen en cuenta los indicadores clave de TIC resultado del Partnership en Medición de TIC para el Desarrollo, este proceso fue la recolección del estado de las estadísticas sobre la sociedad de la información, donde hubo participantes a nivel internacional, los cuales aprobaron aspectos clave a través de encuentros regionales (Naciones Unidas, 2005).

Entre los indicadores destacados y aspectos que pueden ser considerados para la mejora de las pymes propuestos por las entidades mencionadas anteriormente y relacionadas con los factores críticos encontrados en esta investigación se tienen:

- Sistemas de información:
  - ✓ Proporción de empresas en que hay un área o departamento de tecnologías de la información.
  - ✓ Proporción de personas ocupadas que utilizaron computadoras en los últimos 12 meses.
  - ✓ Proporción de empresas con red (LAN, INTRANET y EXTRANET)
  - ✓ Proporción de empresas o personas que utilizan un móvil corporativo.
  - ✓ Proporción de empresas que tienen máxima velocidad en su internet.
  - ✓ Proporción de empresas que poseen sitio web.



- ✓ Proporción de empresas que poseen restricción de acceso a sitios específicos en internet.
  - ✓ Proporción de empresas que tomaron medidas de acción sobre el uso de internet por las personas ocupadas en los últimos 12 meses.
  - ✓ Proporción de empresas que tienen área o persona responsable por el monitoreo del perfil de la empresa en las redes sociales en línea.
  - ✓ Proporción de empresas que tienen tercerizado el servicio de monitoreo del perfil o cuenta propia de la empresa en las redes sociales.
  - ✓ Proporción de empresas que han comprado por internet (o vendido).
  - ✓ Proporción de empresas que utilizaron alguna aplicación CRM para gestionar la relación con los clientes.
  - ✓ Proporción de empresas que utilizaron sistemas ERP para gestionar datos y procesos.
- Gestión de procesos:
    - ✓ Proporción de empresas que contrataron o trataron de contratar especialistas de TI.
    - ✓ Proporción de empresas que contrataron o trataron de contratar TI por tipo de dificultad en la contratación.
    - ✓ Proporción de empresas que contrataron las funciones de tecnologías de información con agentes externos a la compañía.
    - ✓ Proporción de empresas que utilizaron sistemas de información con código abierto.
    - ✓ Proporción de empresas que desarrollan software propio.
    - ✓ Proporción de empresas que modificaron o actualizaron alguna tecnología desarrollado a nivel interno.
    - ✓ Porcentaje de proyectos TI que contaron con acompañamiento del área de TI desde el diseño.
    - ✓ Porcentaje de ejecución de presupuesto destinado a TI.
    - ✓ Porcentaje de presupuesto de la organización destinado a temas TI.

- ✓ Número de proyectos con evaluación de opciones de adquisición TI.
  
- Estrategia del proyecto:
  - ✓ Nivel de satisfacción del usuario externo (agentes de la cadena de suministro).
  - ✓ Porcentaje de personas (o pymes) que participan a través de medios electrónicos.
  - ✓ Proporción de transacciones en línea entre las pymes.
  - ✓ Porcentaje de servicios para el intercambio de información disponibles en línea.
  - ✓ Nivel de integración e interoperabilidad entre sistemas de información.
  - ✓ Proporción de empresas que interactúan con organizaciones gubernamentales o autoridades públicas.
  - ✓ Importación de bienes relacionados con las TIC como porcentaje del total de importaciones.
  - ✓ Exportación de bienes relacionados con las TIC como porcentaje del total de exportaciones.

## 9. CONCLUSIONES

- ✓ Existen factores críticos particulares que inciden de manera directa en el éxito de cualquier proyecto de implementación de tecnologías de la información. Por tanto, identificarlos debe ser la prioridad para los líderes de las pymes en nuestra región. De acuerdo a las características particulares de las pymes colombianas, los factores críticos pueden variar entre los distintos contextos en los que operan dichas organizaciones.
- ✓ Existen diversas brechas que las pymes deben tratar antes de iniciarse en un proyecto de implementación de tecnologías de la información, no tener en cuenta un proceso de preparación genera consecuencias nefastas en la utilidad de las distintas herramientas tecnológicas y el beneficio esperado de estas en el funcionamiento de las compañías.
- ✓ La información proporcionada por las mejores prácticas de ejecución en relación a la gestión de proyectos tecnológicos, permitió construir una propuesta metodológica integrada que prioriza las fases necesarias y considera los factores críticos de la implementación de tecnologías de la información, principalmente preparando a las empresas e incrementando la calidad de la adopción de un proyecto tecnológico.
- ✓ La construcción de una metodología que se ajuste a las características de las empresas de la región y que sirva de guía en un proyecto de implementación de tecnologías de la información, es una línea de investigación que puede afectar de manera positiva los indicadores de competitividad de las pymes en la industria colombiana.
- ✓ El proceso de priorización es un aspecto clave a considerar dentro de la evaluación para implementar una tecnología. Dentro del estudio considerar una herramienta multicriterio para seleccionar el sector económico permitió recoger información del entorno que afectan a las pymes de Colombia. Por lo tanto, se resalta la importancia de este tipo de herramientas analíticas donde la empresa

puede soportar su análisis, en efecto caracterizar adecuadamente su entorno y las consecuencias que este puede tener en su actividad.

- ✓ La aplicación de la propuesta metodológica en el sector manufacturero ilustra que las principales debilidades de las pymes de esta actividad económica están relacionadas con los sistemas de información, la gestión de procesos y la estrategia de implementación de los proyectos tecnológicos. De hecho, para estas es poco importante la generación de líderes o departamentos de tecnología, adicionando las fallas de comunicación interna y las restricciones en la información compartida. No se cumple con el presupuesto de la implementación y se mantiene un mínimo apoyo entre las áreas funcionales de las pymes. A esto se suma, la casi inexistencia de alianzas estratégicas entre las pymes, sus proveedores y/o con el gobierno; además del poco soporte con la academia.
- ✓ Los líderes de las pymes tienen una baja percepción de la utilidad que tienen las distintas opciones tecnológicas que se han desarrollado, debido al desconocimiento de las alternativas que se tienen, o la creencia del alto costo de este tipo de herramientas; además de que ignoran la pérdida de participación nacional o internacional, consecuencia de la globalización existente ligada a las distintas tecnologías.

## 10. RECOMENDACIONES

- ✓ La propuesta metodológica es una mirada general del plan de acción a realizar por las pymes. Por lo tanto, futuras investigaciones pueden desarrollar planes de acción para cada uno de los factores críticos considerados dentro de este estudio, es decir, contener a detalle alternativas de solución más específicas.
- ✓ Los factores críticos de éxito para la implementación efectiva de tecnologías de la información resulta ser un campo de estudio extenso, particularmente se recomienda realizar investigaciones que busquen identificar estos factores, pero teniendo en cuenta las características propias de las pymes colombianas; puesto que los factores encontrados son resultado de un análisis realizado fuera del país y con características generalizadas.
- ✓ La metodología que se construye puede ser considerada como un punto de partida para futuras investigaciones, estudios que busquen formular alternativas más estructuradas de solución a las brechas mencionadas pueden tomar como referencia la manera como se construyó nuestra metodología.
- ✓ La información para las alternativas de TI es amplia, pero los factores críticos a considerar en la implementación de estos proyectos dentro de la literatura, se encuentra aún muy ambigua o con escasa información, por lo cual resulta ser un campo llamativo para el desarrollo de investigaciones posteriores.
- ✓ La confianza es un factor clave que permite construir cadenas de suministro sólidas y competir con altos estándares de desempeño; aquí las tecnologías de la información juegan un papel importante en términos de la relación con otros agentes de la cadena.
- ✓ El gobierno, la academia y las pymes deben aliarse con el propósito de formular proyectos en conjunto que se dirijan a la efectiva implementación de tecnologías de la información; la participación de estos agentes dotara a las organizaciones de nuevas ventajas competitivas que promuevan el desarrollo de la región.

## Bibliografía

- AbdEllatif, M., Farhan, M. S., & Shehata, N. S. (2017). Overcoming business process reengineering obstacles using ontology-based knowledge map methodology. *ScienceDirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2314728817300296>
- Alewine, H. C., Allport, C. D., & Shen, W. M. (2016). How measurement framing and accounting information system evaluation mode influence environmental performance judgments. *International Journal of Accounting Information Systems*. *International Journal of Accounting Information Systems*, 28–44.
- Almazán, D. A., Tovar, Y., & Quintero, J. M. (2016). Influencia de los sistemas de información en los resultados organizacionales. *ScienceDirect*, 303-320. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104216300432>
- Amendola, L., González, M. C., & Prieto, R. (2009). Metodología para la implementación del Project Management Office. España. Obtenido de <http://www.pcmangement.es/editorial/Articulos/Metodologia%20implementacion%20de%20PMO.pdf>
- Ávila, F. R. (14 de Agosto de 2017). Logística 4.0.
- Ballou, R. H. (2004). *Definición de la Logística de Negocios*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Bécares, B. (23 de Noviembre de 2012). *ChannelBiz*. Obtenido de ChannelBiz: <http://www.channelbiz.es/2012/11/23/toma-decisiones-tardia-afecta/>
- Bellmunt, T. V., Martínez Fernández, M. T., & Vicedo, J. C. (2010). Supply chain management: A multidisciplinary content analysis of vertical relations between companies, 1997–2006. *ScienceDirect*, 1347-1367. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0019850111000368>
- Bonitto, M. (2 de Diciembre de 2010). *Dialnet*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/3990476.pdf>
- Bustos, A. C., Nieto, M. L., & Rojas, M. L. (2003). Pymes Colombianas y la gestión del conocimiento. *Escuela de administración de negocios*, 110-115. Obtenido de <http://200.0.187.30/index.php/Revista/article/download/238/230>
- Ca' Zorzi, A. (Marzo de 2011). Las TIC en el desarrollo de la Pyme. Algunas experiencias de América Latina. Obtenido de <http://pymespracticas.typepad.com/files/tic-y-pymes-en-al-final-2011.pdf>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2 de Agosto de 2004). *Cámara de Comercio de Bogotá*. Obtenido de Cámara de Comercio de Bogotá: <http://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/13631>
- Cámara de Comercio de Buga. (2016). *Informe Composición Empresarial Buga y su jurisdicción*. Buga. Obtenido de

[http://www.cccbuga.org.co/sites/default/files/descargas/2017/Composicion%20Empresarial/COMPOSICION\\_EMPRESARIAL\\_B\\_Y\\_A\\_2016.pdf](http://www.cccbuga.org.co/sites/default/files/descargas/2017/Composicion%20Empresarial/COMPOSICION_EMPRESARIAL_B_Y_A_2016.pdf)

- Cámara de Comercio de Buga. (2017). *Informe Socioeconómico de la zona 2016 Buga y su jurisdicción*. Guadalajara de Buga. Obtenido de [https://www.cccbuga.org.co/sites/default/files/descargas/2017/Estudio%20Economico/ESTUDIO\\_SOCIOECONOMICO\\_ZONA\\_2016.pdf](https://www.cccbuga.org.co/sites/default/files/descargas/2017/Estudio%20Economico/ESTUDIO_SOCIOECONOMICO_ZONA_2016.pdf)
- Cárdenas, E. R. (27 de Julio de 2015). *Colombia Digital*. Obtenido de Colombia Digital : <https://colombiadigital.net/opinion/columnistas/comunidad-legis/item/8428-los-sistemas-de-informacion-y-el-comercio-exterior.html>
- Cardinaels, E. (2016). Earnings benchmarks, information systems, and their impact on the degree of honesty in managerial reporting, In *Accounting, Organizations and Society. ScienceDirect*, 52, 50-62.
- Carrer, J., Filho, H., & Batalha, M. (2017). Factors influencing the adoption of Farm Management Information Systems (FMIS) by Brazilian citrus farmers. *ScienceDirect*, 11-19. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169916302629>
- Consejo de Auditoría Interna General del Gobierno de Chile. (Julio de 2015). Técnicas y herramientas para el control de procesos y la gestión de la calidad, para su uso en la auditoría interna y en la gestión de riesgos. Santiago de Chile, Chile. Obtenido de <http://www.auditoriainternadegobierno.gob.cl/wp-content/uploads/2017/01/DOCUMENTO-TECNICO-N%C2%B0-75-V02-TECNICAS-Y-HERRAMIENTAS-PARA-EL-CONTROL-DE-PROCESOS-Y-LA-GESTION-DE-LA-CALIDAD.v2.pdf>
- Correa E, A., & Gómez M, R. A. (2009). Information technology in supply chain management: a case study. *ScienceDirect*, 37-48. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811023731>
- Cragg, P., Caldeira, M., & Ward, J. (2011). Organizational information systems competences in small and medium-sized enterprises, In *Information & Management. ScienceDirect*, 353-363. Obtenido de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720611000735>
- Daccach, T. (23 de Enero de 2014). *DELTA Asesores*. Obtenido de DELTA Asesores: <https://www.deltaasesores.com/tecnologia-informatica-y-las-pequenas-empresas/>
- Deloitte; Universidad Técnica Federico Santa María. (2013). El Valor de las Oficinas de Proyectos en las Organizaciones. Obtenido de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cl/Documents/process-and-operations/cl-gcp-pmo-valor-oficinas-proyectos-2013.pdf>
- Denolf, J., Trienekens, J., Wognum, P., G.A.J., J., & S.W.F., V. (2015). Towards a framework of critical success factors for implementing supply chain information systems, In *Computers in Industry. Science Direct*, 16-26.

- Díaz, R., Acosta, M., & Bravo, J. (2015). Clasificación ABC multicriterio para medicamentos en una clínica de la ciudad de Cali: aplicación de técnicas. *Ingenium*, 29-39. Obtenido de <http://revistas.usc.edu.co/index.php/Ingenium/article/download/591/482>
- Dinero. (12 de Agosto de 2012). *Pymes, ¿desarmadas frente a los TLC?* Obtenido de Dinero: <https://www.dinero.com/economia/articulo/pymes-desarmadas-frente-tlc/166088>
- Dinero. (2 de Septiembre de 2015). ¿Por qué fracasan las pymes en Colombia? *Dinero*. Obtenido de <https://www.dinero.com/economia/articulo/pymes-colombia/212958>
- Dinero. (2015). Las pymes escatiman en inversiones en tecnología y pierden competitividad. *Dinero*. Obtenido de <https://www.dinero.com/empresas/articulo/las-pymes-escatiman-inversiones-tecnologia-pierden-competitividad/213404>
- Dinero. (2016). Mipymes generan alrededor del 67% del empleo en Colombia. *Dinero*. Obtenido de <http://www.dinero.com/edicion-impres/pymes/articulo/evolucion-y-situacion-actual-de-las-mipymes-en-colombia/222395>
- El País. (4 de Noviembre de 2010). El Valle del Cauca necesita más industrias y tecnología. Colombia. Obtenido de <http://www.elpais.com.co/economia/el-valle-del-cauca-necesita-mas-industrias-y-tecnologia.html>
- El Tiempo. (29 de Septiembre de 2000). Inversiones Millonarias para el Valle del Cauca. *El Tiempo*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1260930>
- EOI Escuela de Organización Industrial. (1 de Enero de 2007). *ESCUELA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL*. Obtenido de ESCUELA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL: <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/19442/aplicaciones-de-las-nuevas-tecnologias-la-logistica-estado-de-situacion-y-tendencias-2007>
- Equipo técnico Cuentas Departamentales (DANE). (23 de Octubre de 2015). Metodología para calcular el indicador de importancia económica municipal Cuentas Departamentales-CD. Colombia. Obtenido de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Met\\_indicador\\_import\\_economica\\_mpal.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Met_indicador_import_economica_mpal.pdf)
- Expansión en alianza con CNN. (22 de Enero de 2013). ¿Reingeniería empresarial para pymes? Obtenido de Expansión en alianza con CNN: [https://expansion.mx/emprendedores/2013/01/21/reingenieria-empresarial-para-pymes?internal\\_source=PLAYLIST](https://expansion.mx/emprendedores/2013/01/21/reingenieria-empresarial-para-pymes?internal_source=PLAYLIST)
- Ezzamel, M., Willmott, H., & Worthington, F. (2004). Accounting and management–labour relations: the politics of production in the ‘factory with a problem. *ScienceDirect*, 269-302. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036136820300014X>
- Ferdows, K., Lewis, M., & Machuca, J. A. (2015). Caso estudio: Zara. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 62-67.



- Fuseau, A. J. (2014). GESTIÓN DE PORTAFOLIO DE TI, EN LA GERENCIA DE DIVISIÓN DE. Quito, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7869>
- García-Álvarez, M. T. (2015). Analysis of the effects of ICTs in knowledge management and innovation: The case of Zara Group. *Science Direct*, 994-1002. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563214005305>
- Garimella, K., Lees, M., & Williams, r. (2008). *Introducción a BPM para dummies*. (I. Wiley Publishing, Ed.) Estados Unidos.
- Getschko, D., Fernandes, A. V., & Kärkliņš, J. (2013). *Indicadores y estadísticas TIC para el desarrollo*. São Paulo: Centro Regional de Estudios para el Desarrollo de la Sociedad de la información. Obtenido de [http://cetic.br/media/pdfs/NICbr\\_ESPANOL-web.pdf](http://cetic.br/media/pdfs/NICbr_ESPANOL-web.pdf)
- Gobernación del Valle del Cauca. (28 de Diciembre de 2016). *Gobernación del Valle del Cauca*. Obtenido de Gobernación del Valle del Cauca: <http://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones.php?id=36239>
- González, J., & Pazmiño, A. (2015). Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Publicando*, 62-77.
- González, T. A. (2016). *Tecnologías de la Información y Gestión de Proyectos*. Costa Rica: Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT. Obtenido de <http://www.ulacit.ac.cr/files/archivos/IPL/Tecnologi%CC%81asInformacio%CC%81nGestio%CC%81nProyectos.pdf>
- Greasley, A., & Wang, Y. (2016). Building the hybrid organisation through ERP and enterprise social software. *Science Direct*, 69-81. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361516300926>
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2010). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. México: McGRAW-HILL EDUCACIÓN.
- Horngren, C. T. (2012). *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial*. México: PEARSON EDUCACIÓN. Obtenido de <https://docs.google.com/file/d/0BzsiYlcZueKXcGFGbDlGUENoVXM/view>
- INSOR, I. N. (2017). Plan Estratégico de Tecnologías de Información PETI - V3. Colombia. Obtenido de [http://www.insor.gov.co/descargar/PETI\\_INSOR\\_v3\\_2017.pdf](http://www.insor.gov.co/descargar/PETI_INSOR_v3_2017.pdf)
- Jayawickrama, U., Liu, S., & Hudson, S. M. (2016). Empirical evidence of an integrative knowledge competence framework for ERP systems implementation in UK industries. *ScienceDirect*, 205-223. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361516301191>
- Jealsa. (2017). *Jealsa* . Obtenido de Jealsa: <http://www.jealsa.com/es/inicio/>

- Juiz, C., Gómez, M. M., & Barceló, I. (2012). Business/IT Projects Alignment through the Project Portfolio Approval Process as IT Governance Instrument. *ScienceDirect*, 70-75. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812050781>
- Kaplan, K. J., & Rao, L. K. (2015). Selection and Implementation of New Information Systems,. *ScienceDirect*, 113-131. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.path.2015.02.009>.
- Konstantelos, I., Moreno, R., & Strbaca, G. (2017). Coordination and uncertainty in strategic network investment: Case on the North Seas Grid. *ScienceDirect*.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones*. México: Pearson Educación.
- Lakah, G. S., & Suárez, T. L. (2013). para la aplicación de una metodología en la selección de portafolios de proyectos tecnológicos en el sector automotriz sub-sector sellantes. Medellín, Colombia. Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1325/PROPUESTA%20PARA%20LA%20APLICACION%20DE%20UNA%20METODOLOGIA%20EN%20LA%20SELECCION%20DE%20PORTAFOLIOS%20DE%20PROYECTOS%20TECNO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lankov, A., Ward, P., Yoo, H.-y., & Kim, J.-y. (2017). North Korea's new capitalists and their workers: Business practice and labor relations. *ScienceDirect*, 157-167. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967067X17300260>
- Leroy, H., Segers, J., Dierendonck, D. v., & Hartog, D. d. (2018). Managing people in organizations: Integrating the study of HRM and leadership. *ScienceDirect*, 1-9.
- Lung, N. W. (2007). A simple classifier for multiple criteria ABC analysis. *ScienceDirect*, 344-353. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037722170600004X>
- MacLeod, L. (2016). Aligning Mission, Vision, and Values: The Nurse Leader's Role. *ScienceDirect*, 438-441. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1541461216301835>
- Marín, G. R. (2006). Diplomado Gerencia Social para la protección social. Cali, Valle del Cauca, Colombia. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/DOCUMENTO%20T%C3%89CNICO%20INICIATIVA%20DE%20FORMACION%20EN%20GERENCIA%20SOCIAL.pdf>
- Martinez, B. C. (2000). *Estadística Básica Aplicada*. Ecoe Ediciones.
- Matinheikki, J., Rajala, R., & Peltokorpi, A. (2017). From the profit of one toward benefitting many – Crafting a vision of shared value creation. *ScienceDirect*.
- Mazaira E., A., & Avendaño, G. R. (2003). The role of market orientation on company performance through the development of sustainable competitive advantage: the Inditex-Zara case.

- Emerald Insight*, 220-229. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/235289721\\_The\\_role\\_of\\_market\\_orientation\\_on\\_company\\_performance\\_through\\_the\\_development\\_of\\_sustainable\\_competitive\\_advantage\\_The\\_Inditex-Zara\\_case](https://www.researchgate.net/publication/235289721_The_role_of_market_orientation_on_company_performance_through_the_development_of_sustainable_competitive_advantage_The_Inditex-Zara_case)
- Medina, Q. J. (Septiembre de 2005). Evaluación del impacto de los sistemas de información en el desempeño individual del usuario : aplicación en instituciones universitarias. Madrid, Madrid, España.
- MinCIT. (2014). *Reporte de mipymes No.3*. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Obtenido de <http://www.mipymes.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=41096&name=ReporteMipymes03.pdf&prefijo=file>
- Naciones Unidas. (Noviembre de 2005). Indicadores clave de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Santiago de Chile. Obtenido de <https://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/7/23117/Indicadores.pdf>
- Panda, S., Modak, N. M., & Cárdenas-Barrón, L. E. (2017). Coordination and benefit sharing in a three-echelon distribution channel with deteriorating product. *ScienceDirect*, 630-645. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835217304503>
- Portafolio. (6 de Febrero de 2015). Pymes de Colombia aún están atrás en tecnología. *Portafolio*. Obtenido de <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/pymes-colombia-tecnologia-28754>
- Pymes del Valle del Cauca crecen, pero exportan menos. (2014). *El País*. Obtenido de <http://www.elpais.com.co/economia/pymes-del-valle-del-cauca-crecen-pero-exportan-menos.html>
- Ramírez, M. J., & Garrido, R. D. (2013). Implementación de una PMO en una empresa de tecnología: un análisis comparativo de metodologías de proyectos. Bogotá, Colombia.
- Rivera, C. A. (2014). Modelo para determinar el estado de un sistema de información de tipo académico: un análisis multicriterio. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/46219/>
- Rodríguez, J. R., & Lamarca, I. (2012). Tecnologías de la información y procesos de negocio. Obtenido de [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Direccion\\_estrategica\\_de\\_sistemas\\_y\\_tecnologias\\_de\\_la\\_informacion/Direccion\\_estrategica\\_de\\_sistemas\\_y\\_tecnologias\\_de\\_la\\_informacion\\_\(Modulo\\_3\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Direccion_estrategica_de_sistemas_y_tecnologias_de_la_informacion/Direccion_estrategica_de_sistemas_y_tecnologias_de_la_informacion_(Modulo_3).pdf)
- Rubiano, O. Ó., & Cuadros, L. Á. (2012). Estado de la gerencia de proyectos en PYMES del sector Artes Gráficas y propuestas de lineamientos para su mejoramiento. Obtenido de <http://revistas.uexternado.edu.co/index.php/sotavento/article/view/3338/3949>

- Ruiz, J., Ruiz, C., Martínez, I., & Peláez, J. (1999). MODELO PARA LA GESTIÓN DEL. *Departamento de Economía de la Empresa. Universidad de Murcia.* .
- Sartal, A., & Vázquez, X. H. (2017). Implementing Information Technologies and Operational Excellence: Planning, emergence and randomness in the survival of adaptive manufacturing systems, In *Journal of Manufacturing Systems*, Volume 45, 2017. *ScienceDirect*, 1-16.
- Solano Rodríguez, O. J., García Pérez De Lema, D., & Bernal García, J. J. (2014). Influencia de la implementación del sistema de información sobre el rendimiento. *Artículo de investigación científica y tecnológica según COLCIENCIAS*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/v30n52/v30n52a04.pdf>
- Universal, E. (18 de Mayo de 2015). Solo 1% de las empresas del país usan tecnología de punta. *El Universal*. Obtenido de <http://www.eluniversal.com.co/economica/solo-1-de-las-empresas-del-pais-usan-tecnologia-de-punta-194066>
- Universidad del Rosario. (2007). Universidad del Rosario. Bogotá, Cundinamarca, Colombia. Obtenido de Universidad del Rosario: [http://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/ee/ee035291-3f52-4d8a-8eb4-c5d3d22914e5.pdf](http://www.urosario.edu.co/urosario_files/ee/ee035291-3f52-4d8a-8eb4-c5d3d22914e5.pdf)
- Varajão, J., Colomo-Palacios, R., & Silva, H. (2017). ISO 21500:2012 and PMBoK 5 processes in information systems project management. *ScienceDirect*, 216-222. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0920548916300848>
- Velásquez, P. L. (2003). Estudio del alcance de la implantación de tecnologías de información, como apoyo al mejoramiento de los procesos, en las pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero en Bogotá. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7165/tesis18.pdf?sequence=1>
- Villamil, L. (24 de Agosto de 2012). *EL ESPECTADOR*. Obtenido de EL ESPECTADOR: <http://www.elespectador.com/noticias/economia/colombia-puesto-64-indice-de-desempeno-logistico-articulo-369727>
- Villegas, D., & Toro, I. (14 de Mayo de 2010). LAS PYMES: UNA MIRADA A PARTIR DE LA EXPERIENCIA ACADÉMICA DEL MBA. *Universidad EAFIT*, 86-101. Obtenido de Universidad EAFIT: <http://www.eafit.edu.co/revistas/revistamba/Documents/pymes-mirada-a-partir-experiencia-academica-mba.pdf>
- Vivas, L. E. (Diciembre de 2014). Metodologías para la implementación de proyectos de tecnología. Un Caso de estudio en la virtualización de aplicaciones y hardware. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13220/1/Art%C3%ADculo%20Metodolog%C3%ADas%20Virtualizaci%C3%B3n%20-%20GIP.pdf>

Wombacher, J. C., & Felfe, J. (2017). Dual commitment in the organization: Effects of the interplay of team and organizational commitment on employee citizenship behavior, efficacy beliefs, and turnover intentions,. *ScienceDirect*, 1-14.

Yang, F., & Xiaoling, Z. (2017). Trajectory of urban sustainability concepts: A 35-year bibliometric analysis. *ScienceDirect*, 113-123. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275116304188>

## Anexos

### Anexo I Formato de encuesta utilizado para la recolección de datos

<b>GESTIÓN DE PROCESOS</b>					
<b>GESTIÓN DE PROYECTOS</b>					
<b>Según su percepción conteste:</b>	<b>1</b>	<b>para respuesta negativa</b>	<b>3</b>	<b>para respuesta afirmativa</b>	<b>Calificación</b>
• ¿Recurren a la asesoría de expertos durante la ejecución del proyecto?					
• ¿Cuándo un proyecto le compete a un área específica, se busca apoyo de otros departamentos de la empresa?					
• ¿Los tres últimos proyectos de la compañía finalizaron en el tiempo oportuno?					
• ¿Los tres últimos proyectos de la compañía se ajustaron al presupuesto?					
<b>MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO</b>					
• ¿Tienen documentados todos los proyectos que se han ejecutado en los últimos tres años?					
• ¿Los tres últimos proyectos de la compañía se ajustaron a los parámetros de calidad establecidos en la etapa previa?					
• ¿Destina un equipo de profesionales para que encabecen proyectos de mejora continua?					
• ¿El proveedor cumple con los estándares de calidad pactados?					
<b>COMUNICACIÓN EFECTIVA</b>					
<b>Según su percepción conteste:</b>	<b>1</b>	<b>para respuesta negativa</b>	<b>3</b>	<b>para respuesta afirmativa</b>	<b>Calificación</b>
• ¿Para procesos comunes con otras áreas de la empresa utilizan términos distintos a estas, por ejemplo, los ítems con los que identifica los productos son diferentes a los que utilizan otras áreas? (1 si, 3 no)					
• ¿Considera que la comunicación con otras áreas funcionales de la compañía es efectiva (entiende rápidamente la solicitud de otras áreas y estas entienden rápidamente sus requerimientos)?					
• ¿Requiere de mucho tiempo comunicarse con otra área de la empresa? (1 si, 3 no)					
• ¿Organiza talleres que promuevan la comunicación efectiva?					
• ¿Hay posibilidad de dialogo bidireccional con los jefes?					
• ¿Hay múltiples maneras de contacto entre jefes y colaboradores de distintas áreas o se tiene un conducto regular para acceder a los líderes?					
• ¿Tienen asesores sobre este tema que planteen planes de mejora?					

<b>ESTRUCTURA DE LA EMPRESA</b>					
<b>EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE NEGOCIOS</b>					
Según su percepción conteste:	1	para respuesta negativa	3	para respuesta afirmativa	Califique
• ¿Tiene algún proyecto que integre a todos los líderes de las distintas áreas de la compañía?					
• ¿Se reúne con todos los líderes de las distintas áreas ocasionalmente?					
• ¿Solicita sugerencias al personal de otras áreas sobre la manera en la que efectúa sus operaciones?					
• ¿Ha modificado el área alguna de sus procesos en función de lo que requiera otro departamento de la empresa?					
• ¿Divulga a los colaboradores el interés u objetivos de corto, mediano y largo plazo de la organización?					
<b>REINGENIERÍA DE PROCESOS</b>					
Según su percepción conteste si se hace:	1	Nunca			
	2	Ocasionalmente			
	3	Generalmente			califique
• ¿En el último año, ha rediseñado uno de los procesos que ejecuta la organización?					
• ¿Aplica campañas que promuevan la participación de las personas en actividades de mejora a los procesos?					
• ¿En el último año, un proyecto de mejora que haya sido propuesto por un colaborador se ha implementado?					
<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b>					
<b>ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS, SELECCIÓN DE ESTANDARES, VENDEDORES Y PAQUETES INFORMÁTICOS</b>					
Según su percepción conteste:	1	para respuesta negativa	3	para respuesta afirmativa	Calificación
• ¿El costo es su principal criterio para seleccionar un proveedor? (1 si, 3 no)					
• ¿Tienen un líder de Tecnologías de Información?					
• ¿Tiene algún tipo de sistema o tecnología dedicada exclusivamente a la comunicación directa entre colaboradores?					
<b>GESTIÓN DEL INTERCAMBIO DE DATOS</b>					
Según su percepción conteste:	1	para respuesta negativa	3	para respuesta afirmativa	Calificación
• ¿Tienen alguna base de datos que sea administrada en conjunto por ustedes, algunos de sus proveedores y clientes?					
• ¿Permiten el acceso de clientes o proveedores a información que detalla el desempeño de la organización, como estándares de calidad e indicadores de eficiencia, niveles de inventario, etc.?					
• ¿Tienen una política de protección de datos?					
• ¿Capacita a sus colaboradores sobre la gestión adecuada (normas de privacidad) de la información específica de clientes o proveedores?					
• ¿Tiene acceso a datos relacionados a los procesos de sus proveedores o clientes?					

<b>PERSONAS</b>					
<b>GESTIÓN DE RELACIONES</b>					
<b>Según su percepción conteste si se hace:</b>	1	Nunca			
	2	Ocasionalmente			
	3	Generalmente			
• ¿Tiene más de dos proveedores para un mismo bien o servicio?					
• ¿En el último año ha cambiado de proveedores relacionados con materia prima clave?					
• ¿Ha tenido diferencias reiteradas con alguno de sus proveedores?					
• ¿El proveedor cumple con los plazos de entrega pactados?					
• ¿Se capacitan en técnicas de análisis, de conciliación, negociación y resolución de conflictos con proveedores y clientes?					
<b>COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO</b>					
<b>Según su percepción conteste:</b>	1	<b>para respuesta negativa</b>	3	<b>para respuesta afirmativa</b>	<b>Calificación</b>
• ¿Promueve el intercambio de responsabilidades y riesgos propios de los proyectos entre los integrantes del equipo?					
• ¿Se puede acceder a un jefe cuando se le requiere?					
• ¿Rota mucho el personal de la empresa?					
• ¿Implementa proyectos que desarrollen las cualidades de sus colaboradores?					
<b>GESTIÓN DEL CAMBIO Y ENTRENAMIENTO A USUARIOS</b>					
<b>Según su percepción conteste:</b>	1	<b>para respuesta negativa</b>	3	<b>para respuesta afirmativa</b>	<b>Calificación</b>
• ¿Planifica los cambios, realizando un análisis preliminar de las posibles modificaciones a los procesos que se tengan que hacer al empezar un proyecto?					
• ¿Tiene registros de los cambios que provocó la implementación del último proyecto?					
• ¿Gestiona el cambio jerárquicamente, es decir, hay una guía y control por parte de la dirección de la compañía?					
• ¿Prevé las consecuencias del cambio?					
• ¿Ha negociado algún proyecto con los colaboradores implicados, donde se le pida la sugerencia al personal directamente involucrado antes de iniciar la ejecución del proyecto?					
• ¿Se reúne durante la ejecución de un proyecto con sus colaboradores para evaluar su percepción del proyecto?					
• ¿Ha identificado cambios informales en su organización, es decir, cambios que no se tenían previstos por la dirección del proyecto?					
• ¿Cuantifica el costo ocasionado por los cambios?					



<b>ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES</b>			
<b>Según su percepción conteste si se hace:</b>	1	Nunca	
	2	Ocasionalmente	
	3	Generalmente	
• ¿Delega la responsabilidad de toma de decisiones tácticas o estratégicas (mediano o largo plazo de ejecución) en los miembros del equipo?			
• ¿Promueve la empresa el ascenso de sus colaboradores?			
• ¿Sus empleados disfrutan de beneficios como salud o vivienda por hacer parte de la compañía?			
• ¿Tiene más del 25% de puestos de trabajo ocupados por temporales? (marque 1 de ser correcta la afirmación, 3 de lo contrario)			
• ¿Prepara eventos sociales que fomenten el compartir entre sus colaboradores?			

<b>ESTRATEGIA DEL PROYECTO</b>			
<b>ALINEAR VISIÓN</b>			
<b>Según su percepción conteste si se hace:</b>	1	Nunca	
	2	Ocasionalmente	
	3	Generalmente	
• ¿Integra a sus clientes y proveedores en algunos proyectos de la compañía?			
• ¿Se reúne con sus clientes y proveedores ocasionalmente para redefinir los términos de la relación comercial?			
• ¿Ha recomendado mejoras a los procesos de sus proveedores o clientes?			
• ¿Solicita sugerencias a sus clientes y proveedores sobre la manera en la que efectúa sus operaciones?			
• ¿Ha modificado alguno de sus procesos en función de los que requerimientos que presenta un cliente?			
<b>COMPARTIR COSTOS, BENEFICIOS Y RIESGOS</b>			
<b>Según su percepción conteste si se hace:</b>	1	Nunca	
	2	Ocasionalmente	
	3	Generalmente	
• ¿Forma parte de algunas alianzas estratégicas, asociaciones o gremios?			
• ¿Percibe algún beneficio real de formar parte de estos grupos?			
• ¿Comparte o compartió los costos de un proyecto ejecutado por uno de sus proveedores o clientes?			
• ¿Percibe algún incentivo del gobierno nacional que le motive a formar alianzas estratégicas con otras organizaciones?			
• ¿Alguno de sus proyectos recibió apoyo financiero, de consultoría o de otro tipo por parte de alguno de sus proveedores o clientes?			

Anexo II Datos obtenidos de las encuestas.

<b>GESTIÓN DE PROCESOS</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	D	P
<b>GESTIÓN DE PROYECTOS</b>	P	P	M	M	M	M	M	P	P			
• ¿Recurren a la asesoría de expertos durante la ejecución del proyecto?	1	1	3	3	3	3	3	1	1	2,11	70%	<b>61%</b>
• ¿Cuándo un proyecto le compete a un área específica, se busca apoyo de otros departamentos de la empresa?	1	1	1	3	3	3	3	1	1	1,89	63%	
• ¿Los tres últimos proyectos de la compañía finalizaron en el tiempo oportuno?	1	3	1	1	3	1	1	1	3	1,67	56%	
• ¿Los tres últimos proyectos de la compañía se ajustaron al presupuesto?	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1,67	56%	
<b>MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO</b>												
• ¿Tienen documentados todos los proyectos que se han ejecutado en los últimos tres años?	1	1	1	3	3	3	3	1	1	1,89	63%	<b>73%</b>
• ¿Los tres últimos proyectos de la compañía se ajustaron a los parámetros de calidad establecidos en la etapa previa?	1	3	1	3	3	1	3	3	3	2,33	78%	
• ¿Destina un equipo de profesionales para que encabecen proyectos de mejora continua?	2	2	3	1	3	2	1	1	1	1,78	59%	
• ¿El proveedor cumple con los estándares de calidad pactados?	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2,78	93%	
<b>COMUNICACIÓN EFECTIVA</b>												
• ¿Para procesos comunes con otras áreas de la empresa utilizan términos distintos a estas, por ejemplo, los ítems con los que identifica los productos son diferentes a los que utilizan otras áreas? (1 si, 3 no)	3	3	1	1	1	1	1	1	3	1,67	56%	<b>65%</b>
• ¿Considera que la comunicación con otras áreas funcionales de la compañía es efectiva (entiende rápidamente la solicitud de otras áreas y estas entienden rápidamente sus requerimientos)?	1	3	1	1	3	1	1	1	3	1,67	56%	
• ¿Requiere de mucho tiempo comunicarse con otra área de la empresa? (1 si, 3 no)	1	3	1	1	3	1	1	1	3	1,67	56%	
• ¿Organiza talleres que promuevan la comunicación efectiva?	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1,44	48%	
• ¿Hay posibilidad de dialogo bidireccional con los jefes?	3	3	3	3	1	3	3	1	3	2,56	85%	
• ¿Hay múltiples maneras de contacto entre jefes y colaboradores de distintas áreas o se tiene un conducto regular para acceder a los líderes?	3	3	1	3	3	3	3	1	3	2,56	85%	
• ¿Recurren a la asesoría de expertos durante la ejecución del proyecto?	1	1	3	3	3	3	3	1	1	2,11	70%	

<b>ESTRUCTURA DE LA EMPRESA</b>												
<b>EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE NEGOCIOS</b>												
• ¿Tiene algún proyecto que integre a todos los líderes de las distintas área de la compañía?	1	3	1	3	1	3	3	1	1	1,89	63%	<b>75%</b>
• ¿Se reúne con todos los líderes de las distintas áreas ocasionalmente?	1	3	3	3	3	3	3	1	3	2,56	85%	
• ¿Solicita sugerencias al personal de otras áreas sobre la manera en la que efectúa sus operaciones?	3	1	3	3	3	1	3	1	3	2,33	78%	
• ¿Ha modificado el área alguna de sus procesos en función de lo que requiera otro departamento de la empresa?	3	1	3	3	1	3	3	1	3	2,33	78%	
• ¿Divulga a los colaboradores el interés u objetivos de corto, mediano y largo plazo de la organización?	1	1	3	3	3	3	3	1	1	2,11	70%	
<b>REINGENIERÍA DE PROCESOS</b>												
• ¿En el último año, ha rediseñado uno de los procesos que ejecuta la organización?	1	1	2	3	3	3	2	1	3	2,11	70%	<b>67%</b>
• ¿Aplica campañas que promuevan la participación de las personas en actividades de mejora a los procesos?	3	2	3	1	2	2	3	1	1	2,00	67%	
• ¿En el último año, un proyecto de mejora que haya sido propuesto por un colaborador se ha implementado?	2	1	3	1	2	2	2	1	3	1,89	63%	
<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b>												
<b>ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS, SELECCIÓN DE ESTANDARES, VENDEDORES Y PAQUETES INFORMÁTICOS</b>												
• ¿El costo es su principal criterio para seleccionar un proveedor? (1 si, 3 no)	1	1	3	3	1	1	3	3	1	1,89	63%	<b>58%</b>
• ¿Tienen un líder de Tecnologías de Información?	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1,67	56%	
• ¿Tiene algún tipo de sistema o tecnología dedicada exclusivamente a la comunicación directa entre colaboradores?	1	1	3	1	3	1	3	1	1	1,67	56%	
<b>GESTIÓN DEL INTERCAMBIO DE DATOS</b>												
• ¿Tienen alguna base de datos que sea administrada en conjunto por ustedes, algunos de sus proveedores y clientes?	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1,44	48%	<b>57%</b>
• ¿Permiten el acceso de clientes o proveedores a información que detalla el desempeño de la organización, como estándares de calidad e indicadores de eficiencia, niveles de inventario, etc.?	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1,89	63%	
• ¿Tienen una política de protección de datos?	1	3	3	3	3	3	3	1	1	2,33	78%	
• ¿Capacita a sus colaboradores sobre la gestión adecuada (normas de privacidad) de la información específica de clientes o proveedores?	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1,44	48%	
• ¿Tiene acceso a datos relacionados a los procesos de sus proveedores o clientes?	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1,44	48%	

PERSONAS												
GESTIÓN DE RELACIONES												
• ¿Tiene más de dos proveedores para un mismo bien o servicio?	1	1	2	3	1	1	1	3	1	1,56	52%	66%
• ¿En el último año ha cambiado de proveedores relacionados con materia prima clave?	1	1	2	3	2	2	3	3	1	2,00	67%	
• ¿Ha tenido diferencias reiteradas con alguno de sus proveedores?	1	2	2	2	1	2	2	3	3	2,00	67%	
• ¿El proveedor cumple con los plazos de entrega pactados?	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2,44	81%	
• ¿Se capacitan en técnicas de análisis, de conciliación, negociación y resolución de conflictos con proveedores y clientes?	1	1	3	1	3	3	1	3	1	1,89	63%	
GESTIÓN DEL CAMBIO Y ENTRENAMIENTO A USUARIOS												
• ¿Planifica los cambios, realizando un análisis preliminar de las posibles modificaciones a los procesos que se tengan que hacer al empezar un proyecto?	1	1	3	3	3	3	3	3	1	2,33	78%	69%
• ¿Tiene registros de los cambios que provocó la implementación del último proyecto?	1	1	3	3	3	3	3	1	1	2,11	70%	
• ¿Gestiona el cambio jerárquicamente, es decir, hay una guía y control por parte de la dirección de la compañía?	3	1	3	3	3	3	3	1	1	2,33	78%	
• ¿Prevé las consecuencias del cambio?	1	1	3	3	3	3	3	1	1	2,11	70%	
• ¿Ha negociado algún proyecto con los colaboradores implicados, donde se le pida la sugerencia al personal directamente involucrado antes de iniciar la ejecución del proyecto?	3	1	3	3	1	3	3	1	1	2,11	70%	
• ¿Se reúne durante la ejecución de un proyecto con sus colaboradores para evaluar su percepción del proyecto?	3	1	3	3	3	3	3	1	1	2,33	78%	
• ¿Ha identificado cambios informales en su organización, es decir, cambios que no se tenían previstos por la dirección del proyecto? (1 si, 3 no)	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1,44	48%	
• ¿Cuantifica el costo ocasionado por los cambios?	1	1	3	3	1	3	3	1	1	1,89	63%	
COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO												
• ¿Promueve el intercambio de responsabilidades y riesgos propios de los proyectos entre los integrantes del equipo?	3	3	3	3	3	1	3	1	1	2,33	78%	78%
• ¿Se puede acceder a un jefe cuando se le requiere?	3	3	1	3	3	3	3	1	3	2,56	85%	
• ¿La rotación del personal de la empresa es generalmente baja?	3	3	3	3	3	1	3	1	3	2,56	85%	
• ¿Implementa proyectos que desarrollen las cualidades de sus colaboradores?	1	3	1	1	3	1	3	1	3	1,89	63%	
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES												
• ¿Delega la responsabilidad de toma de decisiones tácticas o estratégicas (mediano o largo plazo de ejecución) en los miembros del equipo?	1	1	3	3	3	2	2	1	1	1,89	63%	65%
• ¿Promueve la empresa el ascenso de sus colaboradores?	1	1	2	1	3	2	3	1	1	1,67	56%	
• ¿Sus empleados disfrutan de beneficios como salud o vivienda por hacer parte de la compañía?	2	3	3	1	3	2	1	1	3	2,11	70%	
• ¿Tiene más del 25% de puestos de trabajo ocupados por temporales? (marque 1 de ser correcta la afirmación, 3 de lo contrario)	3	3	3	3	1	1	2	3	3	2,44	81%	
• ¿Prepara eventos sociales que fomenten el compartir entre sus colaboradores?	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1,67	56%	

ESTRATEGIA DEL PROYECTO												
ALINEAR VISIÓN												
• ¿Integra a sus clientes y proveedores en algunos proyectos de la compañía?	1	3	3	3	3	1	3	1	1	2,11	70%	72%
• ¿Se reúne con sus clientes y proveedores ocasionalmente para redefinir los términos de la relación comercial?	1	3	2	3	3	3	3	1	1	2,22	74%	
• ¿Ha recomendado mejoras a los procesos de sus proveedores o clientes?	2	2	3	2	3	2	3	1	1	2,11	70%	
• ¿Solicita sugerencias a sus clientes y proveedores sobre la manera en la que efectúa sus operaciones?	1	3	3	3	3	2	2	1	1	2,11	70%	
• ¿Ha modificado alguno de sus procesos en función de los que requerimientos que presenta un cliente?	1	3	2	3	3	2	2	1	3	2,22	74%	
GESTIÓN DEL CAMBIO Y ENTRENAMIENTO A USUARIOS												
• ¿Planifica los cambios, realizando un análisis preliminar de las posibles modificaciones a los procesos que se tengan que hacer al empezar un proyecto?	1	1	3	3	3	3	3	3	1	2,33	78%	69%
• ¿Tiene registros de los cambios que provocó la implementación del último proyecto?	1	1	3	3	3	3	3	1	1	2,11	70%	
• ¿Gestiona el cambio jerárquicamente, es decir, hay una guía y control por parte de la dirección de la compañía?	3	1	3	3	3	3	3	1	1	2,33	78%	
• ¿Prevé las consecuencias del cambio?	1	1	3	3	3	3	3	1	1	2,11	70%	
• ¿Ha negociado algún proyecto con los colaboradores implicados, donde se le pida la sugerencia al personal directamente involucrado antes de iniciar la ejecución del proyecto?	3	1	3	3	1	3	3	1	1	2,11	70%	
• ¿Se reúne durante la ejecución de un proyecto con sus colaboradores para evaluar su percepción del proyecto?	3	1	3	3	3	3	3	1	1	2,33	78%	
• ¿Ha identificado cambios informales en su organización, es decir, cambios que no se tenían previstos por la dirección del proyecto? (1 si, 3 no)	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1,44	48%	
• ¿Cuantifica el costo ocasionado por los cambios?	1	1	3	3	1	3	3	1	1	1,89	63%	
COMPARTIR COSTOS, BENEFICIOS Y RIESGOS												
• ¿Forma parte de algunas alianzas estratégicas, asociaciones o gremios?	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1,22	41%	49%
• ¿Percibe algún beneficio real de formar parte de estos grupos?	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1,22	41%	
• ¿Comparte o compartió los costos de un proyecto ejecutado por uno de sus proveedores o clientes?	1	1	2	3	3	3	3	1	1	2,00	67%	
• ¿Percibe algún incentivo del gobierno nacional que le motive a formar alianzas estratégicas con otras organizaciones?	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1,11	37%	
• ¿Alguno de sus proyectos recibió apoyo financiero, de consultoría o de otro tipo por parte de alguno de sus proveedores o clientes?	1	1	2	3	3	1	3	1	1	1,78	59%	