



Institución
Universitaria
Reacreditada en Alta Calidad

Innovación Tecnológica con
Sentido Humano

**Propuesta de un Modelo Conceptual de Gestión Tecnológica para Pequeñas Empresas
del Sector Textil de Jeans en Medellín**

Modalidad de Trabajo Profundización

Jorge Mario Restrepo Cubillos

Director:

Harlyn Dario Lopez Torres

Candidato a Doctor en Dirección de Empresas

Maestría en gestión de la innovación tecnológica, cooperación y desarrollo regional.

Instituto Tecnológico Metropolitano Facultad Ciencias Económicas y Administrativas

Medellín, Colombia

Julio de 2024

Propuesta de un Modelo Conceptual de Gestión Tecnológica para Pequeñas Empresas del Sector Textil de Jeans en Medellín

Jorge Mario Restrepo Cubillos

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magíster en Gestión de la innovación tecnológica,
cooperación y desarrollo regional.

Director:

Director: Harlyn Dario Lopez Torres

Candidato a Doctor en Dirección de Empresas

Instituto tecnológico metropolitano

Facultad ciencias económicas y administrativas

Medellín, Colombia

Julio de 2024

A mi familia,

A mi Madre, esposa e hijos, quienes son mi motor y lo máspreciado en mi vida.

Melisa, Juan Esteban e Isabela, hijos, Aunque aún no lo entiendan son y serán, lo más importante en mi vida, hoy he dado un paso más para servir de ejemplo a las personas que más amo en este mundo. Gracias a ustedes he decidido subir un escalón más y crecer como persona y profesional. Esperó que un día comprendan que les debo lo que soy ahora y que este logro sirva de herramienta para guiar cada uno de sus pasos.

Gracias por existir, los amo.

Agradecimientos

Un agradecimiento muy especial para el Docente, Harlyn Dario Lopez Torres director de mi trabajo de grado, quien, con su coherencia, ejemplo, dedicación y apoyo, me inspiró para terminar con éxito el presente trabajo de grado.

Agradezco al Instituto Tecnológico Metropolitano por facilitar las herramientas necesarias para mi formación académica.

A mi familia por sacrificar lo más valioso que tenemos, el tiempo compartido juntos.

Resumen

Este estudio propone un enfoque metodológico cualitativo con un alcance exploratorio-descriptivo. Se estructura en tres fases principales: la primera fase implica una revisión exhaustiva de literatura secundaria para identificar y proponer modelos de gestión tecnológica adecuados. Esta revisión se realiza a través de bases de datos certificadas, utilizando una ecuación de búsqueda específica que incluye términos clave como "modelo", "tecnológico", "adopción tecnológica", y "gestión tecnológica". La segunda fase del estudio se enfoca en la priorización de variables y el desarrollo de la propuesta metodológica del modelo de gestión, integrando diferentes etapas desde la vigilancia tecnológica hasta la gestión de obsolescencia. La tercera y última fase incluye la selección y validación del modelo por un panel de expertos, que son responsables de asegurar la aplicabilidad y efectividad del modelo propuesto. El resultado esperado es un modelo de gestión tecnológica que permita a las empresas locales mejorar significativamente su productividad y competitividad en un mercado globalizado, ofreciendo un referente sólido para la gestión tecnológica interna que contribuya al avance y modernización del sector textil en Medellín.

Palabras clave: Planeación, tecnología, conocimiento, innovación, producción, textil y estrategia.

Abstract

This study proposes a qualitative methodological approach with an exploratory-descriptive scope. It is structured in three main phases: the first phase involves an exhaustive review of secondary literature to identify and propose appropriate technology management models. This review is carried out through certified databases, using a specific search equation that includes key terms such as "model", "technological", "technology adoption", and "technology management". The second phase of the study focuses on the prioritization of variables and the development of the methodological proposal of the management model, integrating different stages from technological surveillance to obsolescence management. The third and final phase includes the selection and validation of the model by a panel of experts, who are responsible for ensuring the applicability and effectiveness of the proposed model. The expected result is a technological management model that will allow local companies to significantly improve their productivity and competitiveness in a globalized market, offering a solid reference for internal technological management that contributes to the advancement and modernization of the textile sector in Medellín.

Keywords: Planning, technology, knowledge, innovation, production, textile and strategy.

Contenido

Lista De Gráficas	9
Lista De Tablas.....	10
Glosario	11
Planteamiento Del Problema	19
Antecedentes	27
Justificación.....	31
Objetivo General	33
Objetivos Específicos.....	33
Desarrollo metodológico.....	34
Descripción de las fases.....	35
Capítulo 1. Identificación (Fase I).....	38
Marco Teórico	38
1.1. La Pequeña empresa (Colombia).....	38
1.2 Caracterización del sector textil	39
1.2.1 Historia y evolución del sector textil en Colombia	39
1.2.2 Historia y evolución del sector textil en Medellín.....	42
1.2.3 Hitos importantes del sector	46
1.2.4 Importancia económica y social del sector	47
1.2.5 Factores de éxito y fracaso en el sector textil	50
1.2.6 Competencia y tendencias del mercado:	51
1.2.7 Aspectos legales y regulatorios:	53
1.2.8 Acuerdos comerciales internacionales y Políticas sector textil en Colombia	55
1.2.9 Sostenibilidad y responsabilidad social sector textil y confecciones en Colombia	57
1.2.10 Financiamiento y acceso al capital:	59
1.2.11 Innovación y tecnología en el sector textil.....	61
1.2.12 Perspectivas futuras:	63
1.3 Tecnología	65
1.3.1 La Gestión tecnológica.	67
1.3.2 Estrategia tecnológica.	70
1.3.3 Ciclo de vida de la tecnología.	72
1.3.4 Modelos de Gestion Tecnológica.	74
1.3.4.1 Modelo de Jacques Morín y Richard Seurat, 1997.....	79
1.3.4.2 Modelo de Hidalgo (1999).....	80

1.3.4.3 Modelo T-Map de M. J. Gregory, 1998	82
1.3.4.4 Modelo Temaguide (COTEC, 1999)	84
Capítulo 2. Propuesta (Fase II)	87
2.1 Modelo Base Propuesto	89
2.1.1 Vigilancia Tecnológica (VT):.....	90
2.1.2 Selección/Adopción:.....	98
2.1.3 Implementación:	103
2.1.4 Gestión del cambio/Asimilación:.....	107
2.1.5 Entrenamiento:	112
2.1.6 Evaluación de tecnologías:	117
Capítulo 3. Validación (Fase III).....	122
3.1 Aspectos identificados y asociados a la vigilancia tecnológica:	123
3.2 Aspectos identificados y asociados a la selección y Adopción.....	125
3.3. Aspectos identificados y asociados a la Implementación	128
3.4. Aspectos identificados y asociados a la Gestión del Cambio /asimilación	130
3.5. Aspectos identificados y asociados al Entrenamiento	131
3.6. Aspectos identificados y asociados a la Evaluación de tecnologías.....	133
3.7. Aspectos identificados como observaciones o sugerencias de los expertos frente a la propuesta de un modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín.....	133
3.8. Abandono / Obsolescencia:.....	135
Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones.....	137
4.1. Conclusiones.....	137
4.2. Recomendaciones	139
Referencias.....	140
Anexos.....	147

Lista De Gráficas

Gráfico 1. Modelo de las Seis Facetas de la Gestion Tecnológica.....	25
Gráfico 2. “Technological management models in Colombia”	29
Gráfico 3. Estructura Metodológica de la propuesta.....	35
Gráfico 4. Hitos Importantes (línea de tiempo)	47
Gráfico 5. PIB por actividad Económica Colombia.....	48
Gráfico 6. <i>Los componentes de la tecnología.</i>	69
Gráfico 7. Curva en S-Ciclo de vida de la Tecnología.	72
Gráfico 8. Funciones del Modelo de Gestion Tecnológica de Hidalgo.....	81
Gráfico 9. Procesos de modelo de gestión tecnológica de T-Map de M. J. Gregory	83
Gráfico 10. Elementos Modelo de Gestion Tecnológica COTEC 1999	85
Gráfico 11. Propuesta Modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín	89
Gráfico 13. Recursos empleados en la Capacitación	129
Gráfico 14. Propuesta Modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín-Validado por expertos.....	134

Lista De Tablas

Tabla 1. Número de empresas de confección en Medellín según tamaño.	44
Tabla 2. Factores de éxito y fracaso en pequeñas empresas	51
Tabla 3. Paso 10. Plan de Implementación.....	105
Tabla 4. Paso 12. Plan de Gestión del Cambio/Asimilación.....	110
Tabla 5. Programa de Entrenamiento.....	114
Tabla 6. Pasos para elaborar Indicadores de desempeño	118
Tabla 7. Caracterización expertos entrevistados.....	122
Tabla 8. Fuentes de Información para la vigilancia tecnológica	124
Tabla 9. Preguntas frente al componente Entrenamiento	131

Glosario

A

Arancelaria: Perteneiente o relativo al arancel, especialmente el de aduanas, es un impuesto o gravamen que se aplica solo a los bienes que son importados o exportados.

B

Benchmarking: estudio profundizado sobre tus competidores para entender las estrategias y mejores prácticas utilizadas por ellos.

C

Clúster: Grupo de empresas e instituciones interrelacionadas, concentradas geográficamente, que compiten en un mismo negocio.

COTEC: Organización privada sin ánimo de lucro cuya misión es promover la innovación como motor de desarrollo económico.

Crowdfunding: es una forma de financiación online que prescinde de los intermediarios financieros como bancos para obtener el impulso económico a través de donaciones de usuarios cuya motivación puede ser altruista.

D

Declive: Acción y efecto de decaer.

Denim: tela, que está hecha de algodón firme en un tejido de sarga y teñido con índigo.

Disruptiva: Que produce disrupción, una tecnología disruptiva transforma por completo una solución y la reemplaza porque tiene atributos superiores que permiten abrir nuevas posibilidades. Se puede citar como tecnologías disruptivas de la historia: el automóvil y la televisión

F

Factoring: es una alternativa de financiamiento que se orienta de preferencia a pequeñas y medianas empresas y consiste en un contrato mediante el cual una empresa traspasa el servicio de cobranza futura de los créditos y facturas existentes a su favor y a cambio obtiene de manera inmediata el dinero.

Fast fashion: se refiere a un fenómeno de producción y consumo masivo que se incrementa a la misma velocidad a la que van cambiando las tendencias. El tiempo de vida de cada prenda fabricada es realmente corto.

H

Hito: Persona, cosa o hecho clave y fundamental dentro de un ámbito o contexto.

Humanware: término informático que se utiliza para definir los recursos humanos de un sistema informático.

I

ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas.

J

Jeans: pantalón vaquero confeccionado con tela Denim.

K

KPI “Key Performance Indicators”, esto se traduce como “indicadores claves de desempeño”.

M

Manufacturero: obra hecha a mano o con auxilio de máquina.

Muisca: perteneciente o relativo a la civilización indígena de lo que hoy se conoce como el altiplano cundiboyacense, en la zona central andina de Colombia.

O

Orgaware: componente estructural de un sistema tecnológico especialmente concebido para integrar al hombre y sus competencias profesionales.

P

Precolombino: Anterior a los descubrimientos de Cristóbal Colón.

R

Recursos: medio de cualquier clase que, en caso de necesidad, sirve para conseguir lo que se pretende.

Responsabilidad social: es una cultura personal o grupal de la ética se tiene hacia la sociedad. Dicho de otra manera, la RS es la obligación de responder ante la sociedad en lo general o en lo personal.

S

Sector: Conjunto de empresas o negocios que se engloban en un área diferenciada dentro de la actividad económica y productiva.

Slow fashion: ideología de promover el consumo responsable, la compra de productos ecológicos de mejor calidad y de mayor durabilidad.

Sostenible: especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente.

T

Tratados: Ajuste o conclusión de un negocio o materia, después de haberse examinado y hablado sobre ellos, generalmente se da entre naciones.

U

UNE: acrónimo de Una Norma Española) son un conjunto de normas, normas experimentales e informes (estándares).

Z

Zenúes: pueblo indígena de Colombia, cuyo territorio ancestral está constituido por los valles del río Sinú.

INTRODUCCIÓN

El sector textil manufacturero es una de las industrias más grande e importantes a nivel global, entre otras, debido al crecimiento exponencial de la población humana, lo cual ha generado un aumento en la demanda de este bien y ello ha generado grandes retos para la industria (Gereffi, 2019).

En la actualidad cuando la humanidad se encuentra en la era digital, han aflorado grandes avances en medicina, en telecomunicaciones, en transporte, en energía, en manufactura, entre otras. El sector textil a nivel global se ha beneficiado de estos avances pues la producción o fabricación ha evolucionado y se ha vuelto más tecnificada y automatizada (Kusiak, 2018).

En los contextos económicos actuales y futuros, los países tienen el reto de adaptarse a los cambios de los mercados cada vez más dinámicos. Por tanto, el surgimiento de nuevas tecnologías ha traído consigo nuevas maneras de trabajar, (Onestini, 2020).

En Colombia el sector textil ha evolucionado en la última década, debido a que se están mejorando los tiempos de producción y se ha dado valor agregado a las prendas permitiendo un plus al consumidor de poder personalizar las mismas. No obstante, aún falta mucho trecho por recorrer, pues como se señala más adelante durante el desarrollo

de la presente investigación, las empresas Colombianas del sector, recientemente están tomando conciencia de la importancia de implementación de la mejora continua y la innovación en sus procesos, Oliveros Contreras et al. (2019) afirman que:

“Históricamente, las industrias textiles y de confecciones han enfrentado grandes presiones para mejorar constantemente su nivel de competitividad y de esta manera generar desarrollo territorial y económico” (p. 15). Por otra parte la competencia asiática es un gigante en este sector que con su mano de obra a bajo costo y la tecnificación de sus métodos y procesos lleva una marcada distancia, que hace compleja una competencia y diferenciación local (Jarpa y Halog, 2021). .

Medellín por tradición ha sido una ciudad de Colombia abanderada en el sector industrial textil, considerada la ciudad sede de la moda en el país y la confección es un motor de la economía local. Sin embargo, este sector a nivel local o regional se caracteriza por un bajo grado de especialización a nivel empresa y de redes empresariales poco desarrolladas Ceballos et al. (2020).

En el ámbito local, las empresas pequeñas dedicadas a la confección textil de jeans poseen métodos de producción artesanales, son poco tecnificadas y carecen de modelos de gestión tecnológica, que les permitan innovar, crecer y tener un desempeño eficiente.

El trabajo se presenta con el desarrollo de un enfoque metodológico cualitativo con alcance exploratorio-descriptivo, desarrollando tres etapas o fases que ayudan al cumplimiento del objetivo general. La primera fase apunta al cumplimiento del objetivo 1,

realizando revisión de fuentes secundarias de información disponible en las bases de datos que faciliten identificar, caracterizar y proponer modelos de gestión tecnológica orientados a las pequeñas empresas del sector textil manufacturero de Medellín. El análisis de la literatura disponible se llevará a cabo en las bases de datos certificadas, a través de la búsqueda con palabras claves, elaborando una ecuación de búsqueda o revisión de fuentes secundarias de información que contenga las palabras: modelo, tecnológico, adopción tecnológica, gestión tecnológica, textil, sector manufacturero. La búsqueda de literatura estructurada que permita referenciar los modelos de gestión tecnológica existentes, asociados al campo de la manufactura, sirviendo como referentes para la formulación de la propuesta del modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín.

La segunda fase apunta al cumplimiento del objetivo 2, se define la priorización de las variables, también se describe la relación identificada entre estas y se presenta el desarrollo de la propuesta metodológica que busca plantear un modelo gestión tecnológica para las pequeñas empresas del sector textil dedicado a la confección de jeans en Medellín.

La tercera fase apunta al cumplimiento del objetivo 3, esta fase incorpora la selección de los parámetros para la elección del panel de expertos, quienes serán los encargados de validar la propuesta. También se llevará a cabo, la validación de la

metodología por parte de los expertos y posteriormente los respectivos ajustes que puedan surgir después del proceso de validación.

Para realizar aportes que posibiliten subsanar la problemática planteada anteriormente, este trabajo busca proponer un modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín.

Planteamiento Del Problema

En el comercio mundial enmarcado en el concepto de aldea global han brotado economías emergentes a lo largo y ancho del globo, produciendo efectos negativos en algunos países cuyos productos y bienes se han visto bastante afectados a raíz de que no tienen como competir contra los productos importados (Cai, 2020).

Esta dinámica del comercio mundial afecta a las pequeñas empresas manufactureras, entre ellas, las que confeccionan jeans en la ciudad de Medellín, debido a que los precios de los productos importados, por ejemplo, de China, llegan al país a precios muy bajos, generando una competencia desventajosa.

A partir de los elementos previamente expuestos, desde la introducción, surge la pregunta de investigación:

¿Cómo estructurar un modelo conceptual de gestión tecnológica para las pequeñas empresas del sector textil manufacturero de jeans en la ciudad de Medellín, que les permita adoptar estrategias en procura de la competitividad?

A continuación, se muestran los resultados de una consulta realizada en el Sistema Estadístico de Comercio Exterior de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales <DIAN>, para el año fiscal 2022:

Parámetros De Consulta

Selección Tiempo: Anual

Periodo: 2022

Cod. País: 215, **País:** China

Acumulado Valor Fob Exportaciones (US\$): 2,154,000,000

Acumulado Valor Fob Importaciones (US\$): 16,000,000,000

Acumulado Saldo Balanza Comercial (US\$): -13,846,000,000

Como se puede observar en los resultados de la consulta en el Sistema Estadístico de Comercio Exterior, la balanza comercial desfavorece a Colombia, pues las importaciones desde China en el año 2022 estuvieron por el orden de los (US\$): 16,000,000,000 mientras que Colombia exportó a China, (US\$): 2,154,000,000 representando un acumulado en el saldo de la Balanza Comercial (US\$): -13,846,000,000 desfavorable para Colombia. Los anteriores datos muestran como Colombia presenta una desventaja competitiva, debido a que sus importaciones son mayores a sus exportaciones y la balanza comercial entre los dos países (Colombia y China), favorece a los asiáticos, un modelo conceptual de gestión tecnológica para las pequeñas empresas de jeans de

Medellín puede permitirles adoptar estrategias para aumentar su productividad y comenzar a inclinar la balanza comercial en favor del país.

La gestión tecnológica recopila todas aquellas actividades y/o facetas que preparan a las organizaciones para realizar el uso adecuado de la ciencia y la tecnología, mejorando sus capacidades de innovación, logrando efectividad para obtener ventajas competitivas(Fundación COTEC, 1999).

El sector manufacturero y textil en Colombia ha enfrentado persistentes desafíos en cuanto a la adopción de tecnologías y métodos eficientes de producción. Esta situación ha llevado a que este sector se encuentre en un estado de rezago, lo que limita su capacidad para generar economías de escala y competir a nivel internacional (García, 2021).

Como señala Oliveros Contreras et al. (2019) en su publicación *“La eficiencia y productividad del sector textil y confecciones en Colombia: enfoque DEA”* La falta de modernización tecnológica se traduce en una serie de problemáticas que afectan tanto a las empresas individuales como al sector en su conjunto, estos autores indican como los principales factores:

Baja Adopción Tecnológica y Eficiencia Productiva:

Uno de los problemas más evidentes en el sector manufacturero y textil en Colombia es la falta de adopción de tecnologías modernas en los procesos de producción. La resistencia al cambio y la inversión insuficiente en maquinaria y sistemas de automatización han dejado a muchas empresas atrapadas en métodos obsoletos. Esto se traduce en una producción menos eficiente, mayor desperdicio de recursos y costos laborales más elevados.

Limitada Generación de Economías de Escala:

La falta de modernización tecnológica se traduce en una incapacidad para generar economías de escala, la producción en grandes cantidades se vuelve difícil, lo que eleva los costos unitarios de los productos fabricados, esta situación pone en desventaja a las empresas locales frente a competidores internacionales que han implementado tecnologías avanzadas y pueden ofrecer productos a precios más competitivos.

Alta Rotación de Personal y Baja Tecnificación:

La falta de inversiones en tecnología y capacitación se refleja en la alta rotación de personal y la baja especialización de los trabajadores, la falta de oportunidades para el desarrollo profesional y la percepción de que el sector carece de un futuro próspero contribuyen a que muchos trabajadores busquen

oportunidades en otros sectores, esta rotación constante de personal impacta negativamente en la calidad y la consistencia de la producción.

Subcontratación Excesiva de Procesos:

La falta de tecnificación y capacidad productiva lleva a muchas empresas a subcontratar procesos en lugar de realizarlos internamente, esto puede ser una solución a corto plazo, pero a largo plazo limita el control sobre la cadena de producción, agrega costos adicionales y disminuye la flexibilidad en la adaptación a cambios en la demanda.

Baja Competitividad en Mercados Internacionales:

El rezago tecnológico y la falta de economías de escala impactan en la competitividad de las empresas en los mercados internacionales, los productos colombianos enfrentan dificultades para competir en términos de precio y calidad con los productos de países que han adoptado tecnologías avanzadas y han logrado una producción más eficiente.

Brecha Tecnológica entre Empresas:

Existe una marcada brecha tecnológica entre las empresas del sector manufacturero y textil en Colombia, mientras algunas empresas han logrado modernizarse y adoptar tecnologías avanzadas, muchas otras se mantienen

rezagadas, esta brecha no solo afecta la competitividad del sector, sino que también perpetúa la desigualdad en el desarrollo económico y tecnológico Oliveros et al. (2019).

Otro factor de relevancia es que la falta de competitividad del sector manufacturero y textil colombiano se ve agravada por la importación de productos de otros países, los productos que llegan provenientes de otras naciones, que a menudo son fabricados con tecnologías más avanzadas y a menor costo, inundan el mercado local y disminuyen la demanda de productos nacionales, lo que lleva a un decrecimiento en el mercado local. El sector manufacturero y textil en Colombia enfrenta una serie de desafíos interrelacionados que resultan en una baja adopción tecnológica, baja eficiencia, falta de competitividad y dificultades para generar economías de escala, para superar estos desafíos, es esencial que las empresas, el gobierno y otras partes interesadas colaboren para promover la inversión en tecnología, la capacitación de trabajadores y la modernización de los procesos de producción (Weiss y Tribe, 2015).

Por otra parte, es importante resaltar que la gestión tecnológica facilita los procesos de integración tecnológica en las empresas, buscando aumentar la competitividad. Hacen parte de la gestión tecnológica diferentes procesos, como: diagnóstico tecnológico, procesos de transferencia, prospectiva tecnológica, innovación y plan tecnológico (Martínez y Castillo D., 2006) .

Un modelo de gestión tecnológica es una herramienta que facilita la implementación ordenada del mejoramiento continuo en las organizaciones. Describe los procedimientos y acciones necesarias para alcanzar objetivos específicos.

Gráfico 1. Modelo de las Seis Facetas de la Gestión Tecnológica



Fuente: Kearns et al. (2005)

Como se puede observar en el **Gráfico 1. Modelo de las Seis Facetas de la gestión tecnológica** y de acuerdo con Kearns et al. (2005) la faceta de “evaluación de Tecnologías” abraza a las facetas de selección e implementación de la tecnología, para esto se hace necesario el mejoramiento continuo; una eficaz implementación del cambio se logra analizando los beneficios y desafíos trae con sígo una gestión tecnológica apropiada. Las seis facetas propuestas ayudan a las organizaciones en este propósito,

convirtiéndose en una herramienta que consta de principios que deben abordarse para cada elemento o faceta.

Una aproximación a la definición de gestión tecnológica, brindada por Solleiro J. y Herrera A., (2008) describe que es la mejor vía combinar recursos humanos, técnicos y financieros logrando alcanzar los objetivos organizacionales. Analizando la presente definición y las aportadas con anterioridad, se puede concluir que la gestión tecnológica, pretende potenciar las capacidades y los distintos procesos relacionados desde el diagnóstico de las necesidades, la adquisición, implementación y hasta la etapa de abandono de la tecnología en las organizaciones.

Por otro lado, la falta de modelos de adopción tecnológica presenta un efecto colateral derivado de la producción textil. Entre otras, por ejemplo, la contaminación ambiental generada por el uso de sustancias químicas que contaminan el agua empleada en el proceso de producción de jeans Ahila et al. (2022).

De acuerdo con los argumentos planteados se pretende con el presente trabajo proponer un modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil manufacturero de jeans en Medellín.

Seguidamente, se validará la propuesta del modelo conceptual de gestión tecnológica, frente a expertos en la materia con el propósito de realizar los respectivos

ajustes y establecer una propuesta de modelo definitiva, la cual pueda generar la mayor aplicabilidad en el sector textil manufacturero de jeans en Medellín.

Antecedentes

La industria textil en Medellín comenzó a tomar forma a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Las primeras fábricas textiles se establecieron en la ciudad, dando origen a una incipiente producción de prendas de vestir, incluyendo los jeans.

En sus inicios, la producción se centraba en prendas básicas y utilitarias, pero con el tiempo se fue diversificando para incluir una gama más amplia de productos. Durante las décadas de 1960 y 1970, la industria textil en Medellín experimentó un período de crecimiento y expansión, las empresas comenzaron a especializarse en la producción de prendas específicas, incluyendo los jeans, este enfoque permitió a Medellín desarrollar una reputación en la producción de jeans de calidad y estilo (López, 2018).

A medida que avanzaba el siglo XX, Medellín se convirtió en un centro de moda y diseño en Colombia, las empresas textiles comenzaron a incorporar diseños más elaborados y tendencias de moda en la fabricación de jeans y otras prendas. Esto condujo a un aumento en la demanda tanto en el mercado nacional como en el internacional Londoño et al. (2021).

A lo largo de los años, la industria textil en Medellín ha enfrentado desafíos significativos, incluyendo la competencia de la producción en otros países con costos

laborales más bajos. Esto llevó a una revisión de las estrategias de producción y comercialización, muchas empresas buscaron innovar en términos de calidad, diseño y tecnología para mantener su competitividad en el mercado global. En las últimas décadas, ha habido un enfoque creciente en la sostenibilidad y la responsabilidad social en la industria textil.

Algunas empresas en Medellín han adoptado prácticas sostenibles en la producción de jeans, incluyendo el uso de materiales y procesos de fabricación más limpios. También se ha prestado atención a las condiciones laborales y al bienestar de los trabajadores (López, 2018).

El sector textil manufacturero en el mundo pasó de ser una actividad artesanal para convertirse en una producción masiva. En las últimas décadas se ha observado grandes avances tecnológicos, trayendo consigo mejoras en la calidad de los productos y en los procesos de producción. Según estudios de la Universidad Estatal de Carolina del Norte de Estados Unidos, la aplicación o adopción de modelos de gestión tecnológica en la industria textil, acompañada de la aplicación de sistemas expertos ha logrado resolver problemas de la industria y ha mejorado los sistemas de producción Shamey et al. (2009).

El crecimiento en el sector dada la necesidad del bien, por el incremento de la población mundial (ley de oferta/demanda), ha generado la necesidad de tecnificar la industria, para poder suplir la creciente demanda, presentándose la anterior situación en

países industrializados, dejando rezagados los mercados de países en vía de desarrollo
Walter et al. (2009) .

El florecimiento de la producción de jeans en Medellín puede entenderse a través de un enfoque de clúster, donde la convergencia de factores geográficos, industriales y económicos ha generado un ecosistema próspero en la confección textil.

Durante la segunda mitad del siglo XX, Medellín emergió como un núcleo dinámico en la manufactura de ropa, con un enfoque particular en la producción de jeans.

Como ejercicio práctico, se realizó una búsqueda en bases de datos modelos de gestión tecnológica en Colombia, en la base de datos Scopus con la ecuación de búsqueda: (TITLE-ABS-KEY ((technological AND management AND models AND Colombia) W/3 textile) AND PUBYEAR > 2017)) arrojando 98 documentos como resultado, los cuales se representaron en la gráfica 2

Gráfico 2. “Technological management models in Colombia”.



Fuente: Elaboración propia.

Se interpreta con los resultados de la búsqueda que, para el sector textil manufacturero de Jeans en Colombia, no se encuentra modelos descritos en las fuentes secundarias de información. Se pudieron identificar las áreas del conocimiento que más han desarrollado modelos de gestión tecnológica en Colombia. *“Ciencias de la computación”* con 25 documentos correspondientes al 26% ocupa en primer lugar, seguida de *“Negocios, Gestión y contabilidad”* con 24 documentos y en tercer lugar se ubica *“Ciencias sociales”* con 23 documentos. De las 20 áreas temáticas encontradas en los resultados, no se lograron identificar resultados asociados a la producción textilera. Lo anterior puede en cierta forma evidenciar la necesidad de desarrollar una nueva investigación que permita plantear un modelo conceptual de gestión tecnológica para las pequeñas empresas textiles en Medellín.

Justificación

Esta propuesta pretende impactar las pequeñas empresas del sector textil dedicado a la producción de jeans de la ciudad de Medellín, pretendiendo apuntarle al objetivo de Desarrollo Sostenible No. 9 de la Agenda 2030 de la Organización de Naciones Unidas <ONU> “*Industria Innovación e Infraestructura*”. Lo anterior puede articularse con el siguiente planteamiento: La estructuración de un modelo conceptual de gestión tecnológica para las pequeñas empresas del sector textil manufacturero de jeans en la ciudad de Medellín, posibilita adoptar estrategias en procura de la competitividad .

La propuesta también se encuentra alineada con el numeral 3. Modelos de bioeconomía basada en el conocimiento y la innovación del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 de la República de Colombia, el cual reza: *Se intensificará la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, creando modelos de negocios incluyentes, con enfoque de circularidad, generando encadenamientos productivos de alto valor agregado en los sectores agropecuario, forestal, pesquero, farmacéutico, textil, turismo y diferentes ramas de la bioeconomía* (Congreso, 2023).

A nivel regional - Antioquia, la propuesta se encuentra en concordancia con los numerales “2.1.3 Trabajo decente y fortalecimiento empresarial” y “2.1.7 Negocios inteligentes y competitivos” del Plan Plurianual de Inversiones descrito en el Plan Departamental de Desarrollo de Antioquia 2020-2023 (Gobernación de Antioquia, 2020).

En el ámbito local – Medellín, se encuentra coherencia de la propuesta con el componente *“Productividad, competitividad e internacionalización”* de la línea estratégica de reactivación económica del Plan de Desarrollo de Medellín 2020-2023 (Alcaldía de Medellín, 2020).

Se considera que la elaboración del presente trabajo de grado puede aportar a la Maestría de Gestión de la Innovación Tecnológica, porque al proponer un modelo de gestión tecnológica para las pequeñas empresas de jeans de Medellín, se está invitando a aplicar el conocimiento y buscando beneficiar el ámbito de producción local, dándole relevancia a la academia al convertir el conocimiento considerado como un intangible, en un producto tangible.

De igual manera el trabajo de grado aporta a enriquecer el desarrollo académico del autor, acercándolo a las realidades y necesidades asociadas a la adopción de tecnología del sector textil de confección de jeans y de paso engrosando el repositorio para posteriores estudiantes puedan referenciarlo

Pregunta de Investigación

¿Cómo estructurar un modelo conceptual de gestión tecnológica para las pequeñas empresas del sector textil manufacturero de jeans en la ciudad de Medellín, que les permita adoptar estrategias en procura de la competitividad?

Objetivo General

Proponer un modelo conceptual de Gestión tecnológica orientado a pequeñas empresas del sector textil manufacturero de jeans en Medellín que les permita adoptar estrategias en procura de la competitividad

Objetivos Específicos

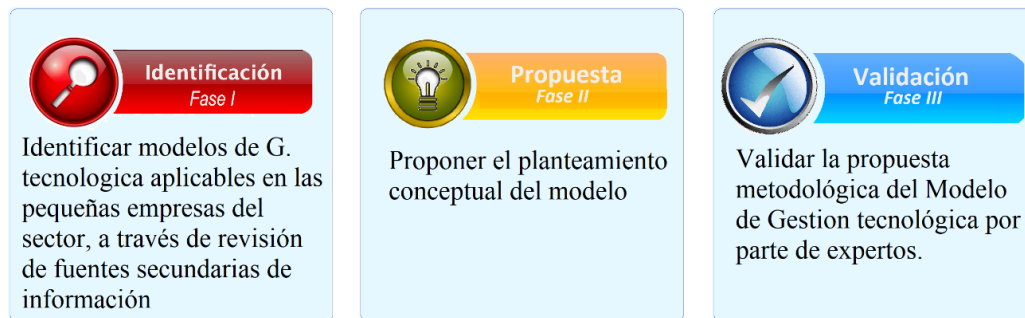
- Identificar modelos de gestión tecnológica aplicables en las pequeñas empresas del sector textil manufacturero de jeans, a través de revisión de fuentes secundarias de información.
- Proponer un modelo conceptual de gestión tecnológica de acuerdo con el análisis de las variables encontradas en la primera fase para las pequeñas empresas del sector textil manufacturero de jeans en Medellín.
- Validar la pertinencia de los componentes del modelo conceptual de gestión tecnológica orientado las pequeñas empresas del sector textil manufacturero de jeans en Medellín.

Desarrollo metodológico

Para dar cumplimiento al objetivo general de proponer un modelo de gestión tecnológica orientado a pequeñas empresas del sector textil manufacturero de jeans de Medellín, se desarrolló un enfoque metodológico cualitativo con alcance exploratorio-descriptivo. Se decide este enfoque y el alcance, debido a la poca información encontrada en las fuentes secundarias sobre modelos tecnológicos del sector textil manufacturero de jeans.

El método de investigación cualitativo es un proceso que busca comprender profundamente un fenómeno dentro de su entorno natural, seguidamente, un estudio exploratorio examina un tema poco estudiado para obtener más información, mientras que un enfoque descriptivo analiza fenómenos y características de un tema Hernández Sampieri et al (2019).

Se configura una metodología sobre la definición de tres fases principales. Cada fase se relaciona con un objetivo específico del trabajo, como se puede visualizar en la grafico 3.

Gráfico 3. Estructura Metodológica de la propuesta

Fuente: Elaboración propia.

Descripción de las fases

Fase I: se realizó la revisión de fuentes secundarias de información disponible en las bases de datos que faciliten identificar, caracterizar y proponer modelos de gestión tecnológica orientados a las pequeñas empresas del sector textil manufacturero de Medellín

El análisis de la literatura disponible se lleva a cabo en la base de datos Scopus y en la Web of Science, a través de la búsqueda con palabras claves, elaborando una ecuación de búsqueda o revisión de fuentes secundarias de información que contenga las palabras: modelo, tecnológico, adopción tecnológica, gestión tecnológica, textil, sector manufacturero. La búsqueda se realiza incorporando resultados tanto en idioma inglés como en idioma español

Con lo anterior se desarrolló una búsqueda de literatura estructurada que permite referenciar los modelos de gestión tecnológica existentes, asociados al campo de la manufactura, sirviendo como referentes para la formulación de la propuesta del modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín, para este propósito se empleó una metodología de revisión documental, frente a la cual se extrajeron los elementos que pueden verse reflejados en el modelo propuesto.

Fase II: se definió la priorización de los componentes asociados a los modelos, también se describe la relación identificada entre estos y se presenta el desarrollo de la propuesta metodológica que busca plantear un modelo gestión tecnológica para las pequeñas empresas del sector textil dedicado a la confección de jeans en Medellín.

Los instrumentos o herramientas empleados en esta fase fueron las bases de datos académicas, esperando obtener como resultado la propuesta metodológica.

Adicionalmente se identificaron elementos clave a partir de modelos en el análisis bibliográfico, estos elementos fueron validados mediante entrevistas con expertos, luego se realizaron ajustes al modelo teniendo en cuenta las observaciones y recomendaciones proporcionadas por estos.

Fase III: esta fase incorporó la selección de los parámetros para la selección del panel de expertos, quienes serán los encargados de validar la propuesta, también se lleva

a cabo el proceso de selección de estos, la admisión de la metodología por parte de los expertos y posteriormente los respectivos ajustes que puedan surgir después del proceso.

El Instrumento empleado fue:

- Un instrumento tipo entrevista, con el cual se abordaron expertos y el producto esperado de la ejecución de esta fase III, fue la propuesta metodológica con los ajustes que surgieron.

Herramienta empleada:

- Teniendo como base el artículo: ¿Por qué los negocios fracasan en Colombia? (Pardo y Alfonso, 2015) Se construyó un cuadro para hacer un paralelo entre los factores de éxito y fracaso, con el cual se pudo establecer que los factores de éxito están asociados a la inversión en tecnología y procesos innovadores y los factores de fracaso están asociados a la resistencia al cambio y falta de innovación,

En respuesta al desarrollo de la metodología previamente expuesta, a continuación, se presenta mediante capítulos, la forma en la que se atendieron cada una de las etapas planteadas y los resultados obtenidos en cada una de ellas.

Capítulo 1. Identificación (Fase I)

Marco Teórico

1.1. La Pequeña empresa (Colombia)

En el contexto legal colombiano, la estructura y reconocimiento de las pequeñas empresas se enmarca en la Ley 590 de 2000 y Ley 905 de 2004, de acuerdo con sus activos totales y al número de empleados, las cuales se orientan a fomentar el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyme) en el país, esta ley establece los parámetros, criterios y beneficios para la clasificación y promoción de estas categorías empresariales, contribuyendo así a su crecimiento y fortalecimiento en el entorno económico (MinComercio, 2016).

Bajo esta legislación, se definen específicamente las categorías que abarcan las pequeñas empresas en Colombia:

- **Microempresa:** Se define como una empresa que cuenta con una plantilla de menos de 10 trabajadores y cuyos activos totales no exceden el equivalente a 500 salarios mínimos legales mensuales vigentes (SMMLV).
- **Pequeña Empresa:** Esta categoría se refiere a una empresa que emplea entre 11 y 50 trabajadores, con activos totales en un rango de 501 a 5,000 SMMLV.

- **Mediana Empresa:** En este caso, se engloban aquellas empresas que tienen entre 51 y 200 empleados y cuyos activos totales varían entre 5,001 y 30,000 SMMLV.

La Ley 590 otorga a las MiPymes ciertos beneficios y facilidades en áreas como acceso a financiamiento, apoyo tributario y crediticio, y oportunidades de formación y entrenamiento.

En términos de la constitución legal de una pequeña empresa en Colombia, existen diversas opciones legales que pueden ser adoptadas, entre las que destacan la sociedad por acciones simplificada (SAS) y la sociedad de responsabilidad limitada (SRL).

Estas estructuras brindan ventajas en términos de responsabilidad y gestión, en este sentido, el proceso de constitución implica la inscripción de la empresa ante la Cámara de Comercio de la respectiva municipalidad, así como el cumplimiento de requisitos fiscales y laborales establecidos por la normativa (MinComercio, 2016).

1.2 Caracterización del sector textil

1.2.1 Historia y evolución del sector textil en Colombia

El sector textil en Colombia tiene una rica historia que se remonta a tiempos precolombinos, cuando las civilizaciones indígenas como los Muiscas y los Zenúes ya estaban tejiendo algodón y fibras naturales. Sin embargo, la industrialización del sector

textil en Colombia comenzó en el siglo XIX con la introducción de maquinaria y tecnología europea. Como indican (Roper y Ovalles, 2018)., a continuación, se presenta un recuento cronológico acerca de la historia y evolución del sector textil en Colombia:

en el Siglo XIX: Durante esta época, la industria textil en Colombia se basaba principalmente en la producción de tejidos de algodón y lana en telares manuales, la introducción de maquinaria textil, impulsada por la revolución industrial en Europa, comenzó a transformar el sector.

Principios del siglo XX: Con la apertura de la economía colombiana a la influencia extranjera, la industria textil se modernizó y comenzaron a establecerse fábricas con tecnología más avanzada.

Décadas de 1950 y 1960: El sector textil experimentó un crecimiento significativo en esta época, impulsado por la demanda interna y las políticas de sustitución de importaciones implementadas por el gobierno colombiano.

Década de 1970: La industria textil en Colombia continuó su expansión y modernización. Se establecieron nuevas fábricas y se introdujo tecnología más avanzada.

Década de 1980: la industria en mención continuó su proceso de expansión, logrando satisfacer la demanda local de prendas, pero con baja o poca participación en el mercado global.

Década de 1990: , el sector textil colombiano enfrentó desafíos significativos puntualmente en los cuatro primeros años de la década de los 90, debido a la apertura económica y la competencia extranjera, muchas empresas tuvieron dificultades para adaptarse a este nuevo entorno.

Década de 2000: A pesar de la competencia extranjera, algunas empresas textiles colombianas lograron mantenerse competitivas al enfocarse en la calidad, la innovación y la diversificación de productos, se consolidaron como exportadores de textiles y confecciones.

Década de 2010: El sector textil en Colombia continuó modernizándose y adaptándose a las tendencias globales de la moda y el comercio. Se establecieron acuerdos comerciales que permitieron a las empresas colombianas exportar sus productos a mercados internacionales (Roper y Ovalles, 2018).

Es importante tener en cuenta que el sector textil en Colombia ha enfrentado desafíos significativos, como la competencia de productos importados, los altos costos de producción y la necesidad de mejorar la competitividad en términos de calidad y diseño. Además, ha habido un interés creciente en prácticas sostenibles y éticas en la industria textil, lo que ha llevado a algunas empresas a adoptar medidas para reducir su impacto ambiental.

El sector textil en Colombia ha experimentado una evolución significativa desde sus inicios precolombinos hasta la actualidad, a lo largo del tiempo, ha pasado por períodos de crecimiento, desafíos y adaptación a las condiciones económicas y comerciales cambiantes tanto a nivel nacional como internacional (Saavedra Restrepo, 2003).

1.2.2 Historia y evolución del sector textil en Medellín

Medellín ha gozado históricamente de reconocimiento como epicentro de la producción textil en Colombia, destacando por la generación de oportunidades laborales para su población, la confección de productos textiles, la manufactura de tejidos, la finalización de artículos textiles, la creación de piezas de punto y ganchillo, así como la preparación e hilado de fibras textiles son actividades que demandan un grado de habilidad técnica y pericia especializada para lograr niveles óptimos de eficiencia y competitividad en el mercado (Cámara de Comercio de Medellín, 2022).

Un aspecto que despierta preocupación en el entorno industrial es la persistencia de una realidad en la que un gran número de pequeñas y medianas empresas (pymes) en el sector textil continúan aferradas a prácticas y tecnologías obsoletas, además de emplear maquinaria que ha quedado rezagada en términos de avances, este contexto, indiscutiblemente, trae consigo una serie de repercusiones negativas, los efectos adversos se materializan de diversas maneras, la productividad, por ejemplo, se ve severamente limitada debido a la falta de adopción de tecnologías modernas y procesos eficientes. Cuc et al. (2014). La competitividad de estas pymes se erosiona, ya que su capacidad para

responder de manera ágil a las demandas cambiantes del mercado se ve comprometida por la falta de actualización tecnológica, estas empresas, al depender de maquinaria antigua y prácticas poco eficaces, a menudo enfrentan desafíos en cuanto a la calidad y la capacidad de ofrecer productos alineados con las expectativas actuales Cuc et al. (2014).

El bajo rendimiento de la industria local en el mercado global se convierte en una consecuencia palpable de esta situación, la ausencia de inversiones en tecnología y lo que es igualmente importante, en capacitación, culmina en un estancamiento de habilidades y conocimientos, en un panorama empresarial en constante evolución, la incapacidad para adaptarse a los cambios y abrazar la innovación limita drásticamente las posibilidades de crecimiento y éxito sostenible. El desafío crítico radica en la necesidad de persuadir a estas pymes a embarcarse en una transformación tecnológica y en una inversión en su capital humano, la modernización de sus procesos, la actualización de su maquinaria y la capacitación de su personal se erigen como imperativos para que estas empresas logren no solo sobrevivir en un entorno competitivo, sino también para prosperar y diferenciarse en la industria, superar esta renuencia hacia la adopción de tecnología y el desarrollo de capacidades se convierte en un factor fundamental para el éxito y la viabilidad a largo plazo de estas empresas en el cambiante panorama textil y empresarial Pérez et al. (2021).

Con miras a revitalizar y fortalecer el sector textil en Medellín, resulta crucial abordar estas problemáticas de forma integral, entre las estrategias viables se cuentan la implementación de programas de formación y capacitación que eleven el nivel de

competencias de la mano de obra, la promoción de la adopción de tecnologías modernas por parte de las empresas y la instauración de incentivos para fomentar la inversión en maquinaria más eficiente y sostenible (Ramos, 2012).

La colaboración estrecha entre instituciones académicas, el sector privado y las instancias gubernamentales podría desempeñar un rol decisivo en la formulación y ejecución de iniciativas que propulsen la competitividad y el desarrollo sustentable en el ámbito de la industria textil local (Tobar, 2021).

Tabla 1. Número de empresas de confección en Medellín según tamaño.

Ciiu	Descripción	Medellín				Total Medellín
		Micro	Pequeña	Mediana	Grande	
1410	Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel	2.957	360	55	10	3.382

Fuente: Adaptado de Cámara de Comercio de Medellín. Año 2022

<https://www.camaramedellin.com.co/biblioteca/estructura-empresarial-antioquena-2022-1>

La tabla 1. proporciona información sobre el número de empresas en Medellín según su tamaño en el sector de la confección de prendas de vestir. A continuación, se realiza un análisis de los datos presentados en la tabla:

Ciiu: El Código Internacional Industrial Uniforme (CIIU) 1410 corresponde a la actividad de "Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel".

Descripción: La descripción indica el tipo de actividad económica realizada por las empresas incluidas en esta categoría.

Medellín Total: Esta columna muestra el número total de empresas en Medellín que se dedican a la confección de prendas de vestir. El número es 3.382 empresas.

Micro: Este número representa el total de microempresas (las más pequeñas en términos de empleados) en Medellín que pertenecen a la categoría de confección de prendas de vestir. En este caso, hay 2.957 microempresas.

Pequeña: Indica el número de pequeñas empresas en Medellín en la misma categoría. Hay 360 pequeñas empresas.

Mediana: El número de medianas empresas (que tienen un mayor tamaño que las micro y pequeñas, pero aún no alcanzan el estatus de grande) es de 55.

Grande: Este número representa el total de grandes empresas en Medellín que operan en la confección de prendas de vestir. Hay 10 grandes empresas en esta categoría.

La tabla 1, revela la distribución del tamaño de las empresas en el sector de confección de prendas de vestir en Medellín. La gran mayoría de las empresas en esta categoría son microempresas, representando aproximadamente el 87.5% del total. Las

pequeñas empresas constituyen alrededor del 10.6% del total, mientras que las medianas y grandes empresas representan porcentajes más bajos, 1.6% y 0.3% respectivamente.

Del análisis de la tabla 1, también se puede inferir que el sector de la confección de prendas de vestir en Medellín está compuesto predominantemente por micro y pequeñas empresas, lo que puede ser indicativo de la importancia de la actividad en la economía local y del empleo que genera. Sin embargo, también podría señalar ciertas limitaciones en términos de acceso a recursos financieros, tecnología y capacidad para competir en mercados internacionales.

Es importante tener en cuenta que la distribución del tamaño de las empresas puede influir en aspectos como la capacidad para innovar, la adopción de tecnologías avanzadas y la generación de economías de escala. Las políticas y estrategias dirigidas a fortalecer a las micro y pequeñas empresas pueden ser fundamentales para mejorar la competitividad del sector en su conjunto y fomentar su crecimiento sostenible.

1.2.3 Hitos importantes del sector

A lo largo de la historia del sector textil en Colombia, ha presentado varios hitos importantes que han marcado su evolución y desarrollo, teniendo en cuenta a Roperro Vera y Ovalles, (2018). y a la Cámara de comercio de Medellín, a continuación, se presenta una línea de tiempo con los hitos más importantes:

Hitos importantes del sector

Línea de tiempo

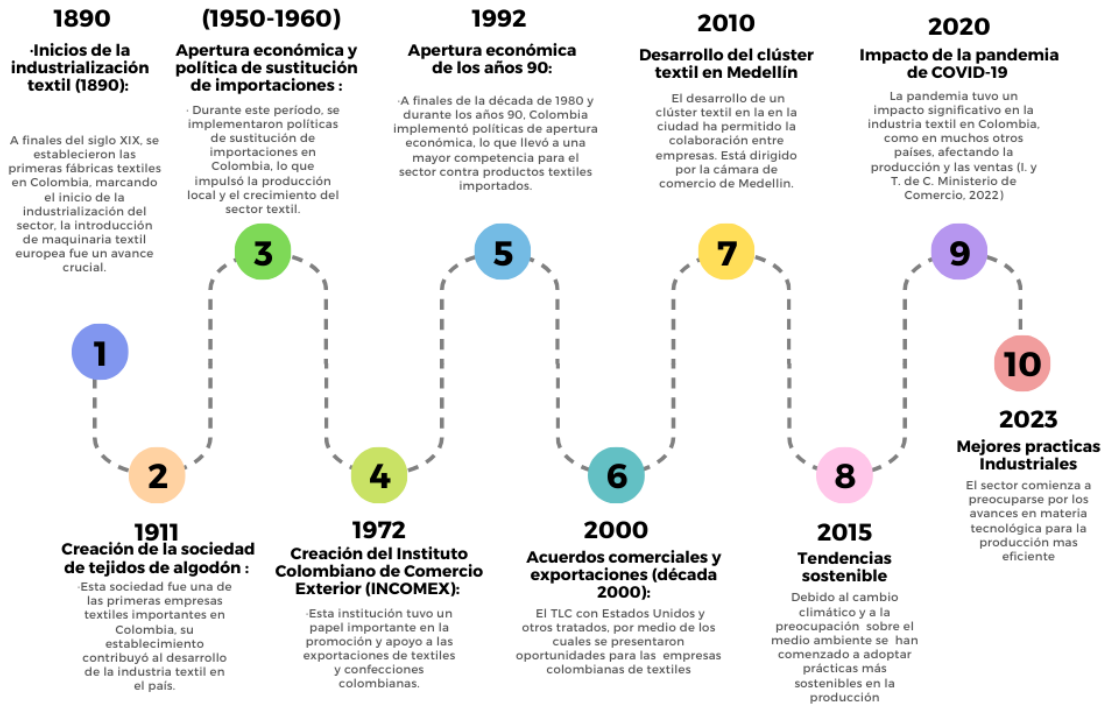


Gráfico 4. Hitos Importantes (línea de tiempo) **Fuente:** Elaboración propia con datos de Roperó Vera y Ovalles.(2018) y a la Cámara de Comercio de Medellín. (I. y T. de C. Ministerio de Comercio, 2022).

1.2.4 Importancia económica y social del sector

Este sector es uno de los principales generadores de empleo en Colombia, ha tenido un impacto significativo en la economía y el mercado laboral del país, más de 1,6

millones de puestos de trabajo equivalente al 29% del empleo industrial nacional, con un aporte del 9,4 del PIB Colombiano (DANE, 2022).

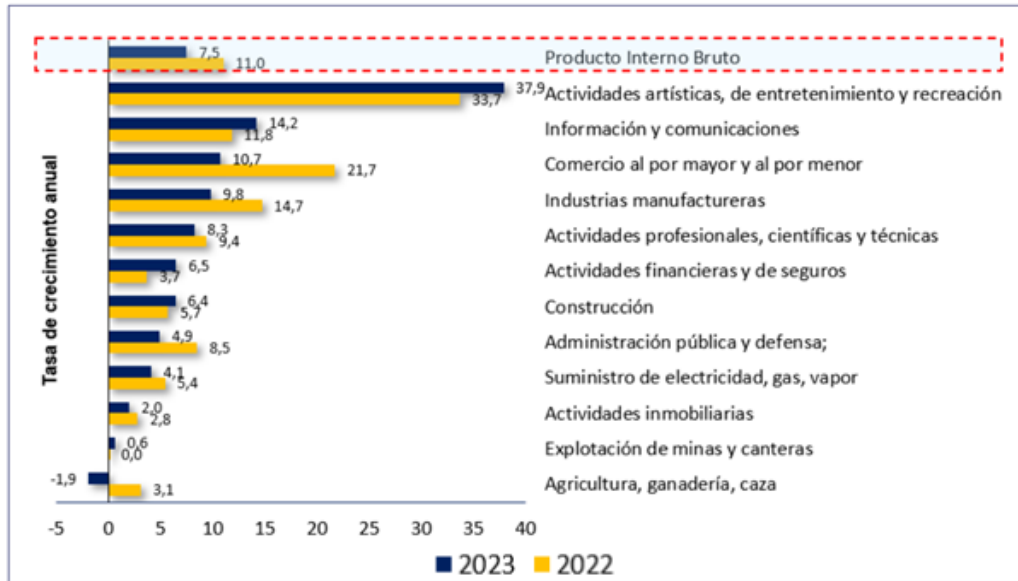
El proceso de producción textil, que incluye la fabricación de hilos, tejidos y confección de prendas de vestir, requiere una fuerza laboral significativa, esto abarca desde operarios de máquinas hasta técnicos especializados en el manejo de equipos textiles.

La industria de la confección es una parte importante del sector textil, en Colombia, hay una amplia base de pequeñas y medianas empresas dedicadas a la confección de prendas de vestir, lo que implica la creación de empleo en áreas como corte, costura y acabados.

PIB por actividad Económica

Tasa de crecimiento anual 2023 vs 2022

Gráfico 5. PIB por actividad Económica Colombia.



Fuente: Asociación Nacional de Comercio Exterior Colombia (ANALDEX) (SIGLAS)

En el gráfico 5 se puede observar que las industrias manufactureras para el año 2023 representan el 9.8% del producto interno bruto de Colombia, datos tomados de la Asociación Nacional de Comercio Exterior Colombia (Analdex)

El sector textil también incluye profesionales del diseño de modas y de productos textiles, esto abarca desde diseñadores hasta especialistas en diseño de estampados y textiles, además de la producción y diseño, la industria textil requiere una infraestructura de comercialización y distribución que emplea a personas en áreas como ventas al por mayor y al por menor, logística y gestión de inventario, junto con la producción, existen roles técnicos y de apoyo que incluyen ingenieros textiles, técnicos de mantenimiento de maquinaria y personal de control de calidad. También tiene un impacto en otras industrias

relacionadas, como en la producción de insumos químicos y tintes utilizados en el proceso textil genera empleo adicional. El sector textil ha brindado oportunidades para emprendedores y microempresarios, especialmente en la confección y diseño de prendas de vestir (Banco Mundial, 2023).

1.2.5 Factores de éxito y fracaso en el sector textil

El éxito de una pequeña empresa en el ámbito textil depende en gran medida de una combinación de elementos que abarcan desde la excelencia del producto hasta la gestión eficiente de recursos, en este contexto, es importante identificar y comprender los factores que pueden favorecer el progreso, así como aquellos que constituyen posibles obstáculos para el desarrollo sostenible del negocio, se presentan una serie de elementos que contribuyen al éxito y al fracaso en pequeñas empresas textiles Tamayo et al. (2019).

Factores de éxito y fracaso en pequeñas empresas:

Teniendo como referente el artículo ¿Por qué los negocios fracasan en Colombia? de Pardo y Alfonso, (2015) y otros autores citados, se construyó el siguiente cuadro para hacer un paralelo entre los factores de éxito y fracaso, pudiendo evidenciar que uno de los factores de éxito está asociado a la inversión en tecnología y procesos innovadores y de igual forma, que uno de los factores de fracaso está asociado a la resistencia al cambio y falta de innovación, los cuales son aspectos relacionados directamente con los de procesos de gestión tecnológica en estas empresas.

Tabla 2. Factores de éxito y fracaso en pequeñas empresas

Factores de éxito en pequeñas empresas:	Factores de fracaso en pequeñas empresas:
<p>Calidad del producto y materiales: La excelencia en la calidad de los productos textiles es fundamental para construir una reputación sólida y ganarse la confianza de los clientes, utilizar materiales de alta calidad contribuye en gran medida a este factor. Tamayo Medina et al. (2019)</p>	<p>Falta de planificación estratégica: No contar con un plan de negocios sólido y una estrategia clara puede llevar a la deriva y dificultar la toma de decisiones efectivas (Pardo y Alfonso, 2015).</p>
<p>Innovación en diseño y tendencias: Estar a la vanguardia de las tendencias de la moda y ofrecer diseños únicos o actualizados puede captar la atención de un público más amplio y mantener la relevancia en el mercado (Cenizales Muñoz, 2020).</p>	<p>Baja calidad de los productos: La producción de textiles de baja calidad puede dañar gravemente la reputación de la empresa y conducir a la pérdida de clientes y oportunidades de negocio (Pardo y Alfonso, 2015).</p>
<p>Gestión financiera estratégica: Una gestión financiera sólida, que incluya presupuestos bien elaborados, seguimiento riguroso de costos y una gestión efectiva de inventarios, es crucial para la salud financiera y la sostenibilidad del negocio (Rodríguez, 2016).</p>	<p>Problemas de gestión financiera: La falta de control de costos, presupuestos poco realistas o dificultades en la gestión del flujo de efectivo pueden poner en peligro la viabilidad financiera del negocio (Pardo y Alfonso, 2015).</p>
<p>Desarrollo de una marca fuerte y estrategia de marketing efectiva: Saber cómo posicionar y promocionar la marca, ya sea a través de publicidad tradicional, estrategias de marketing digital o presencia en redes sociales, puede ser determinante para atraer y fidelizar a los clientes (Navarrete-Reinoso y Guerrero-Velástegui, 2022).</p>	<p>Resistencia al cambio y falta de innovación: La incapacidad o renuencia para adaptarse a los cambios en el mercado o la resistencia a adoptar nuevas tecnologías puede llevar a la obsolescencia y la pérdida de relevancia (Pardo y Alfonso, 2015).</p>
<p>Inversión en tecnología y procesos innovadores: La adopción de nuevas tecnologías y técnicas de fabricación, como la automatización y la digitalización, puede mejorar la eficiencia, la calidad y la capacidad de respuesta de la empresa ante las demandas del mercado (Canizales, 2020).</p>	<p>Desafíos legales y regulatorios: No cumplir con regulaciones o enfrentar problemas legales puede ser costoso y perjudicial para la empresa, pudiendo llevar a sanciones o incluso al cierre del negocio (Pardo y Alfonso, 2015).</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes citadas en la tabla

1.2.6 Competencia y tendencias del mercado:

La industria textil es conocida por su alta competencia, impulsada por la globalización y la proliferación de empresas en todo el mundo, los competidores varían desde grandes corporaciones multinacionales hasta pequeñas empresas locales y emprendedores, factores como la calidad del producto, la innovación en diseño y la

eficiencia en la producción son críticos para destacar en un mercado tan competitivo, adicionalmente la capacidad de ofrecer soluciones personalizadas y adaptarse rápidamente a las demandas cambiantes de los consumidores, es esencial para mantener una ventaja competitiva.

Tendencias del Mercado Textil:

Como en varias industrias en la textil se presentan tendencias influenciadas por diversos factores entre ellos: la sostenibilidad, la moda y la tecnología. A continuación, se listan tendencias actuales:

- **Moda consciente:** La moda ética y consciente está ganando popularidad, lo que impulsa la preferencia por marcas que se adhieren a prácticas éticas en la fabricación y que promueven la durabilidad de los productos Sánchez-Vázquez et al. (2020).
- **Sostenibilidad:** Las personas cada se muestran más interesados en productos sostenibles, que durante su proceso de fabricación incluyan practicas sostenibles y amigables con el medio ambiente, esto incluye la utilización de materiales reciclados (economía circular) y procesos productivos que sean más limpios Sánchez-Vázquez et al. (2020).
- **Tecnología y textiles inteligentes:** La integración de tecnología en los textiles, como textiles que regulan la temperatura o tienen capacidades de monitoreo, está transformando la industria y creando oportunidades para productos innovadores (Council, 2015).

- **Comercio electrónico y experiencia de compra en línea:** debido a la rápida expansión de las tecnologías de la información en este momento el comercio electrónico está cambiando la forma en que los consumidores compran sus prendas de vestir, esto implica estrategias de marketing y experiencias de compra en línea efectivas (Rúa, 2018)
- **Fast fashion vs. slow fashion:** El crecimiento en la conciencia de los consumidores está generando una migración hacia la moda sostenible y de calidad, se está retando al modelo de "fast fashion", suscitando la compra de prendas de vestir que posean una mayor duración y menor impacto ambiental (Mihanovich, 2020).
- **Innovación en materiales y tecnologías de producción:** El desarrollo de nuevas tecnologías y de materiales de producción ofrecen ventajas competitivas a las empresas que los adopten, desarrollando productos innovadores para sus consumidores Tamayo et al. (2019).

1.2.7 Aspectos legales y regulatorios:

El marco regulatorio para empresas del sector textil y confecciones en Colombia está compuesto por varias leyes y regulaciones buscando proteger los derechos de los trabajadores, promover la competitividad, el desarrollo sostenible del sector y garantizar la calidad de los productos textiles y de confección. Algunas de las principales normas que rigen este sector son la Ley 232 de 1995, la Ley 1581 de 2012, la Ley 182 de 2017, el Decreto 2269 de 1993 y el Decreto 1074 de 2015 (Función Pública, 2023).

Normativas y regulaciones para el sector textil en Colombia

- **Normativas Laborales:** Las empresas del sector textil deben cumplir con las leyes laborales colombianas, que abarcan aspectos como salarios, jornadas laborales, seguridad en el trabajo, código sustantivo del trabajo, entre otros.
- **Normativas ambientales:** Las empresas textiles están sujetas a regulaciones ambientales que buscan minimizar el impacto negativo en el medio ambiente, especialmente en lo que respecta a la gestión de residuos y productos químicos.
- **Normas de calidad para textiles:** Colombia cuenta con normas técnicas que establecen los requisitos de calidad para diversos productos textiles, estas normas son desarrolladas y promovidas por entidades como el ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación).
- **Reglamento técnico para la confección textil (NTC 4041):** Este reglamento establece los requisitos y características técnicas que deben cumplir los productos textiles confeccionados en Colombia.
- **Reglamento técnico para etiquetado de productos textiles (NTC 1041):** Establece los requisitos para el etiquetado de productos textiles, incluyendo información como composición, instrucciones de cuidado, país de origen, entre otros.
- **Registro Único Nacional de Entidades Operadoras de Comercio Exterior (RUE):** Es obligatorio para todas las empresas que realicen operaciones de comercio exterior, lo cual incluye la importación y exportación de productos textiles.

- **Registro de Importadores y Exportadores (RIPAE):** Este registro es necesario para las empresas que deseen realizar operaciones de importación o exportación de productos textiles. Se tramita a través de la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales).
- **Regulaciones aduaneras:** Existen regulaciones específicas en cuanto a la clasificación arancelaria y los aranceles aplicables a los productos textiles importados o exportados (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales).

1.2.8 Acuerdos comerciales internacionales y Políticas sector textil en Colombia

El país posee varios acuerdos y tratados de libre comercio con otros países, que permiten el intercambio comercial de productos, entre los cuales se abarcan las prendas de vestir, algunas de las cuales son apetecidas en otros mercados por su calidad (I. y T. de C. Ministerio de Comercio, 2022).

- **Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos (TLC Colombia-EE. UU.):**
Firmado en 2006 y en vigor desde 2012, este tratado ha tenido un impacto significativo en el sector textil colombiano al facilitar el acceso a uno de los mayores mercados mundiales, bajo este acuerdo, se establecen disposiciones específicas para la industria textil, incluyendo requisitos de origen y desgravación arancelaria gradual para productos textiles y confecciones. (Ministerio de Comercio, 2006).

- **Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea (TLC Colombia-UE):** En vigor desde 2013, este acuerdo ha facilitado el acceso de productos textiles colombianos al mercado europeo, uno de los principales destinos de exportación para la industria textil. Incluye disposiciones sobre normas de origen y desgravación arancelaria. (Ministerio de Comercio, 2013).

Acuerdos con otros países y bloques regionales: Colombia también tiene acuerdos comerciales con otros países y bloques regionales, como Canadá, Corea del Sur, y la Alianza del Pacífico, que tienen disposiciones específicas para productos textiles. (Congreso de la República de Colombia, 2009).

Políticas Comerciales y Estrategias para el Sector Textil en Colombia:

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, definió en el 2022, unas políticas, programas, normas y regulaciones para el sector textil en Colombia:

Política de fomento a la industria textil y de confecciones: Colombia ha implementado políticas de fomento destinadas a promover la competitividad y el desarrollo de la industria textil, incluyendo programas de apoyo a la innovación, tecnología y capacitación. (I. y T. de C. Ministerio de Comercio, 2022).

- **Programas de promoción de exportaciones:** El Gobierno de Colombia promueve activamente la exportación de productos textiles a través de programas y apoyos financieros, como los programas de ProColombia.

Normativas y Regulaciones: Se aplican normas y regulaciones para garantizar la calidad y seguridad de los productos textiles, así como para el etiquetado adecuado de los productos. (I. y T. de C. Ministerio de Comercio, 2022).

Apoyo a la competitividad y productividad: Se promueven iniciativas que buscan mejorar la competitividad y productividad del sector, como la adopción de tecnologías y procesos más eficientes (I. y T. de C. Ministerio de Comercio, 2022).

1.2.9 Sostenibilidad y responsabilidad social sector textil y confecciones en Colombia

La sostenibilidad y la responsabilidad social en el sector textil están reguladas por una combinación de leyes, políticas y estándares internacionales, estos son aspectos cada vez más relevantes en el sector textil y de confecciones en Colombia, al igual que en muchas otras partes del mundo (I. y T. de C. Ministerio de Comercio, 2022).

Entre las principales leyes, políticas y estándares internacionales, se enumeran:

- Normas Técnicas Colombianas (NTC).
- Política Nacional de Textiles y Confecciones.
- Programas de Certificación y Etiquetado Sostenible.
- Leyes Laborales y de Derechos Humanos.
- Acuerdos Comerciales Internacionales.
- Normas Internacionales de Sostenibilidad.
- Programas de Incentivos Gubernamentales.

- Convenios y Acuerdos Voluntarios.

La elección de materiales sostenibles, como algodón orgánico o materiales reciclados, es fundamental para reducir el impacto ambiental del sector, igualmente la gestión de residuos y reciclaje, requieren la adopción de prácticas de gestión de residuos eficientes y programas de reciclaje que contribuyen a la reducción de desechos y la conservación de recursos. (I. y T. de C. Ministerio de Comercio, 2022).

La implementación de tecnologías y prácticas que reduzcan el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero es necesario para mitigar el cambio climático, igualmente obtener certificaciones reconocidas, como el Global Organic Textile Standard (GOTS) o el bluesign, puede ayudar a las empresas a demostrar su compromiso con la sostenibilidad.

La responsabilidad Social Empresarial (RSE), implica considerar el impacto de las operaciones de la empresa en la sociedad y el medio ambiente, incluye aspectos como condiciones laborales justas, desarrollo comunitario y prácticas éticas de negocio, del mismo modo, contribuir al desarrollo económico y social de las comunidades locales donde opera la empresa, promoviendo la educación y la conciencia sobre temas de sostenibilidad entre los empleados, clientes y la comunidad en general, es una parte esencial de cualquier programa de responsabilidad social. (I. y T. de C. Ministerio de Comercio, 2022).

1.2.10 Financiamiento y acceso al capital:

Este es un factor crucial y crítico para el desarrollo y crecimiento del sector, las empresas objeto de análisis del presente trabajo son las pequeñas, las cuales muchas veces por falta de garantías no son favorecidas con préstamos, esto ocurre más a menudo en el sector bancario, no obstante, hoy existen variadas fuentes de financiamiento (I. y T. Ministerio de Comercio, 2022).

- **Bancos y entidades financieras:** Los bancos y otras instituciones financieras ofrecen una amplia gama de productos y servicios financieros para empresas, como préstamos comerciales, líneas de crédito, financiamiento de capital de trabajo y leasing. En el caso particular del sector de confección de jeans en Medellín, existen cooperativas financieras que apalancan el clúster como Coogranada, coofinep, Confiar, Cootrafa, Cooperativa JFK, Cooperativa Financiera de Antioquia.
- **Programas gubernamentales y subsidios:** El Gobierno colombiano puede ofrecer programas de apoyo y subsidios destinados a promover el desarrollo de la industria textil, incluyen préstamos preferenciales, líneas de crédito específicas o subsidios para inversiones en tecnología y sostenibilidad que buscan apalancar el sector.
- **Fondos de inversión y capital de riesgo:** Existen fondos de inversión y empresas de capital de riesgo que se enfocan en apoyar a empresas en crecimiento, incluidas las del sector textil, los cuales proporcionan capital para expansión, adquisiciones o

inversiones en tecnología, como: Ventures Comfama, Promotora de Proyectos S.A, Vertical Partners, perteneciente al grupo empresarial Leonisa, SP/Credicorp Capital es un fondo aliado del Grupo EPM en la plataforma llamada Ventures EPM.

- **Instituciones de desarrollo y fomento económico (Banca multilateral):**
Organizaciones como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial pueden ofrecer financiamiento y asistencia técnica para proyectos que promuevan el desarrollo sostenible y la competitividad en el sector textil.
- **Programas de exportación y comercio exterior:** Entidades como Pro-Colombia y Bancóldex ofrecen apoyo financiero y asesoramiento para empresas que buscan expandirse a mercados internacionales, incluyendo líneas de crédito para exportadores y programas de capacitación.
- **Crowdfunding y financiamiento colectivo:** Plataformas de crowdfunding que una forma de financiación en línea, que no tiene intermediarios financieros, se lleva a cabo a través de donaciones de personas con una motivación altruista o a cambio de algún tipo de beneficio, esto permite a las empresas recaudar fondos a través de la contribución de numerosos inversionistas individuales o grupos de interés.
- **Programas de factoring y descuento de facturas:** Estos programas permiten a las empresas obtener financiamiento a corto plazo mediante la venta de sus cuentas por cobrar a una entidad financiera a un descuento.

- **Alianzas estratégicas y asociaciones comerciales:** Colaborar con otras empresas o formar alianzas estratégicas puede brindar acceso a recursos y financiamiento adicional para proyectos conjuntos.
- **Inversionistas ángeles y redes de inversores:** Los inversionistas ángeles y las redes de inversores son individuos o grupos que proporcionan capital a cambio de participación en la empresa, son una fuente de financiamiento para empresas en etapas tempranas o en crecimiento Romero et al. (2022). En Medellín se puede encontrar redes de ángeles inversionistas (aliados de Innpulsa) a quienes refieren los emprendedores y empresas que están buscando financiación.
- **1.2.11 Innovación y tecnología en el sector textil**

La innovación y la tecnología están jugando un rol cada vez más relevante en la industria de la confección en Colombia y por ende en Medellín, como se ha tratado en otros apartados del presente trabajo, para las pequeñas empresas que concesionan o producen de jeans, es un reto el tema de innovación y la adopción tecnológica, pues sus procesos se adelantan de manera bastante artesanal, es un clúster muy particular, en donde se emplea la maquila en grandes proporciones. Lo anterior genera una brecha tecnológica entre las grandes empresas del sector y las pequeñas empresas (Colombia Productiva, 2020).

A continuación, algunas tendencias y áreas de enfoque en este sentido:

Automatización y robótica: La introducción de maquinaria automatizada y sistemas robóticos en la producción de prendas de vestir puede incrementar la eficiencia y la precisión, reducir los costos laborales y mejorar la calidad del producto (Lopera, 2021).

- **Tecnología de corte y patrones digitales:** Sistemas de corte automatizado y software de diseño de moldes permiten un corte más preciso de los materiales, disminuyendo el desperdicio de tela y aumentando la eficiencia en la producción (Lopera, 2021).
- **Impresión digital en textiles:** Esta tecnología facilita imprimir directamente sobre tejidos, lo que abre nuevas posibilidades de diseño y disminuye la necesidad de procesos de estampado tradicionales (Guzmán, 2020).
- **Tecnologías sostenibles:** Se están desarrollando y adoptando tecnologías que posibilitan procesos de producción más sostenibles, como tintes y acabados ecológicos, y técnicas de teñido sin agua (Carrera, 2017).
- **E-commerce y plataformas de comercio electrónico:** La adopción de tecnologías para vender y promocionar productos en línea, así como el uso de analítica para comprender mejor el comportamiento del consumidor en línea (Rúa, 2018).
- **Inteligencia artificial y análisis de datos:** La IA se utiliza para optimizar la planificación de producción, prever tendencias de moda y personalizar recomendaciones de productos para los clientes Tamayo et al. (2019).

En la validación con expertos, se pudo identificar que, en las pequeñas empresas manufactureras de Jeans en Medellín, solo se han incorporado dos de las tendencias

señaladas anteriormente, las cuales son: Sistemas de corte automatizado y software de diseño de moldes y E-commerce y plataformas de comercio electrónico; Validando que los procesos de producción que se emplean en el clúster son artesanales.

1.2.12 Perspectivas futuras:

Las perspectivas futuras para el sector textil en Colombia están influenciadas por una combinación de factores económicos, sociales y tecnológicos que están dando forma a la industria en el país, estos elementos están impulsando transformaciones significativas y ofrecen oportunidades para el crecimiento y la innovación en el sector, desde un punto de vista económico, la estabilidad y el crecimiento sostenido de la economía colombiana proporcionan una base sólida para la expansión y desarrollo del sector textil.

En el ámbito social, la conciencia y la preferencia por productos sostenibles y éticamente producidos están en constante aumento, los consumidores están valorando cada vez más la trazabilidad y la transparencia en la cadena de suministro, lo que presenta una oportunidad para las empresas que priorizan la sostenibilidad y la responsabilidad social, en el mismo sentido, la tecnología está desempeñando un papel fundamental en la evolución del sector textil, la automatización de procesos, la adopción de tecnologías de vanguardia en la producción y el diseño, además, la digitalización y la adopción de plataformas de comercio electrónico están transformando la forma en que se comercializan y distribuyen los productos Tamayo et al. (2019).

Algunas de estas perspectivas son:

- **Sostenibilidad y responsabilidad social:** La demanda de productos textiles sostenibles y producidos de manera ética seguirá creciendo, las empresas que adopten prácticas sostenibles y demuestren una fuerte responsabilidad social estarán mejor posicionadas para aprovechar estas tendencias Sánchez-Vázquez et al. (2020).
- **Tecnología y automatización:** La adopción de tecnologías avanzadas, como la automatización, la impresión digital y la inteligencia artificial, continuará siendo fundamental para aumentar la eficiencia y la competitividad en la producción de textiles y confecciones (Lopera, 2021).
- **Innovación en materiales y diseño:** La investigación y desarrollo de nuevos materiales y técnicas de diseño serán esenciales para mantenerse a la vanguardia en la industria textil, incluyendo la exploración de opciones sostenibles y de alto rendimiento (Canizales, 2020).
- **Formación y desarrollo de talento:** La capacitación y el desarrollo de habilidades entre los trabajadores del sector serán esenciales para adaptarse a la evolución tecnológica y mantener altos estándares de calidad y eficiencia (Bautista y Calderón, 2020).

1.3 Tecnología

El término "tecnología" encapsula el conjunto integral de conocimientos, métodos, habilidades y procedimientos empleados en la creación, diseño, implementación y refinamiento de productos, sistemas y servicios. El objetivo primordial de esta amalgama radica en la resolución de desafíos y en la mejora de la calidad de vida, los componentes que abarcan estas vertientes tecnológicas varían desde herramientas y dispositivos hasta soluciones informáticas y sistemas de producción, además, esta esfera evoluciona de forma constante para adecuarse a las demandas cambiantes de la sociedad y de la industria. Es fundamental apreciar que la tecnología trasciende la mera innovación técnica, al abarcar la esencia misma de la resolución de problemas, a través del desarrollo y la aplicación de saberes, la tecnología conduce a la concepción de soluciones efectivas para las complicaciones que aquejan a la sociedad moderna (Zavala, 2018).

Ya sea a través de la concepción de dispositivos médicos que prolongan la esperanza de vida o de aplicaciones informáticas que optimizan los procesos de negocios, la tecnología se constituye como el cimiento de la evolución progresiva (Moreno y Valencia, 2020).

El autor Poyatos,(2016) describe en cuanto a las nuevas tecnologías:

“Si bien las tecnologías digitales existen desde mediados del siglo XX y con un impacto cada vez mayor en el ámbito social y empresarial, es desde comienzos

del siglo actual cuando el término “digital” está teniendo mayor relevancia. La razón de ello es la aparición y desarrollo paralelo de varias tecnologías que, además de su capacidad disruptiva, en el sentido anteriormente mencionado, están suponiendo la disponibilidad de capacidad casi ilimitada, a nivel de empresa y usuario individual, obtención, procesamiento, almacenamiento, análisis, visualización, comunicación y compartición de información masiva útil a costes muy reducidos.”

La tecnología se muestra como una entidad fluida, adaptándose ininterrumpidamente a las mutaciones de las necesidades sociales y de los patrones industriales, los instrumentos que hoy son considerados de vanguardia rápidamente cederán espacio a innovaciones aún más revolucionarias. Este ritmo incesante de cambio impulsa a los expertos y profesionales del ámbito tecnológico a una continua actualización y al afán de anticipar las demandas futuras. El concepto tecnología en la aplicación del presente trabajo es entendido como: “el conjunto de conocimientos, máquinas, herramientas, métodos y relaciones económicas y sociales del medio orientados a la satisfacción de las necesidades a través de la producción de productos, servicios o procesos” (Solleiro y Castañón, 2016).

La tecnología desempeña una función primordial al enfrentar los retos presentados en el sector de confección de Jeans, se reconoce que la tecnología no se limita únicamente a dispositivos y sistemas tangibles, sino que también abarca facetas intangibles tales como

el manejo de información, la innovación en procedimientos y la optimización de recursos. Conforme avanza el desarrollo del presente trabajo, se pretende investigar las implicaciones y aplicaciones de la tecnología en el clúster de la confección de Jeans con el propósito de proponer un modelo conceptual de gestión tecnológica para las pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín.

Entre otras definiciones de tecnología se encuentra: Es el conocimiento aplicado de manera sistemática, mediante procedimientos y procesos, permite a las empresas ser más eficientes, realizar mejoras continuas y aumentar su productividad (Ortiz y Pedroza, 2006).

1.3.1 La Gestión tecnológica.

La gestión tecnológica se configura como una disciplina estratégica y operativa esencial en el entorno empresarial contemporáneo, su función primordial consiste en la sinergia y optimización de recursos humanos, técnicos y financieros con el propósito de concretar los objetivos preestablecidos por la organización, este proceso se establece como el marco conductor que supervisa y coordina las diversas actividades relacionadas con la utilización de la tecnología, tanto internamente generada como proveniente de fuentes externas (Solleiro y Castañón, 2016)

La gestión tecnológica no se limita a un simple control de recursos; abarca un espectro mucho más amplio, incluyendo la identificación proactiva de oportunidades

tecnológicas, la toma de decisiones informadas sobre la adquisición de tecnologías, su integración fluida en los procesos operativos y su explotación estratégica para potenciar la competitividad de la organización, esta gestión no cesa con la implementación, sino que se enfoca en la preservación del valor de las inversiones tecnológicas a lo largo del tiempo, incluyendo la actualización y la adaptación necesarias para enfrentar las dinámicas cambiantes del mercado (Hidalgo, 1999).

Se reconoce la importancia de esta disciplina como vehículo para la transformación digital, la innovación continua y la consecución de una ventaja competitiva sólida, mediante una gestión tecnológica eficiente, las organizaciones se equipan para abrazar el potencial de las tecnologías internas y externas, permitiendo un avance constante y una adaptación estratégica en el complejo panorama empresarial actual.

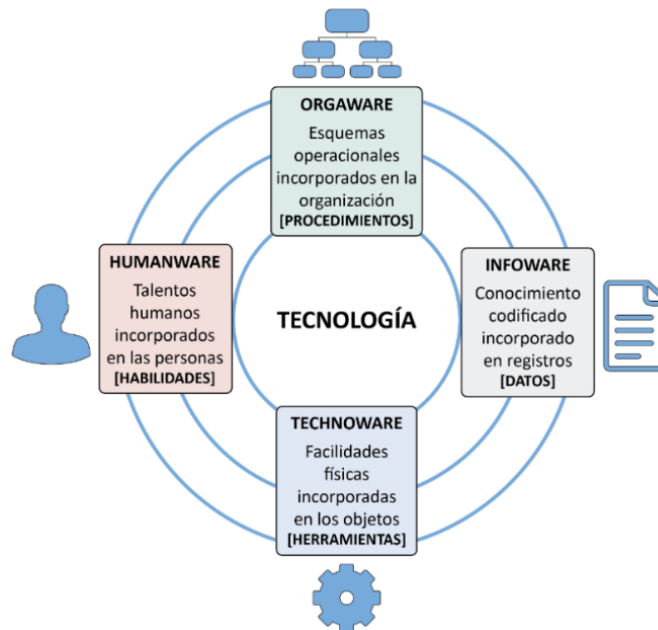
La gestión tecnológica se cimienta en dos procesos: adquisición o transferencia y su explotación, está también incluye los procesos para la selección, adquisición, explotación y comercialización, la gestión tecnológica abarca todas las actividades de gestión relativas a la identificación y obtención de tecnología (Solleiro y Castañón, 2016). El cambio tecnológico es un dinamizador en las industrias y promueve la creación de otras nuevas industrias, muchas de las nuevas empresas surgieron gracias a cambios tecnológicos que explotaron de manera apropiada (Porter, 1985).

Para gestionar adecuadamente la tecnología en las organizaciones se debe tener una visión holística que integre los cuatro principales categorías: Humanware, es donde se

definen las principales habilidades que debe poseer el talento humano de una organización para poder sacar el máximo provecho a las tecnologías empleadas, seguidamente se encuentra el Technoware se encarga de dar los lineamientos para la adquisición de la tecnología y la optimización de los recursos organizacionales, en tercer lugar está la categoría Inforware encargada de combinar las anteriores categorías, de la comprensión del mercado en la cual se desenvuelve la empresa y por último se encuentra la categoría Orgaware cuyo propósito es mejorar la productividad y la competitividad de la organización, (Hidalgo A, 1999).

Obsérvese gráfico 6.

Gráfico 6. Los componentes de la tecnología.



Fuente: introducción a la gestión de la tecnología Robledo (2017) basado en Smith y Sharif (2007).

Solleiro y Herrera (2008) definen la gestión tecnológica como: “la vía óptima para combinar recursos humanos, técnicos y financieros para el cumplimiento de los objetivos de la organización” estos también señalan que la GT se ha convertido en una herramienta, pues ayudan al desarrollo estratégico de las capacidades esenciales para competir en el mercado.

1.3.2 Estrategia tecnológica.

La estrategia tecnológica emerge como un eje central delineado por la alta dirección, esta planificación se nutre de diversos factores que abarcan desde la competencia hasta la capacidad tecnológica interna, en esencia, la estrategia tecnológica se configura como un espejo que refleja la posición de la empresa en su entorno y cómo se pretende aprovechar las herramientas tecnológicas para mantenerse a la vanguardia y alcanzar sus objetivos.

La formulación de esta estrategia tecnológica se convierte en un proceso meticuloso y multidimensional, aquí la alta dirección ejerce su experticia para fusionar la visión de la organización con las oportunidades que brinda la tecnología. La capacidad tecnológica propia y la valoración de las capacidades de los competidores se interconectan para trazar una ruta que permita no solo mantenerse competitivo en el presente, sino también forjar un horizonte de innovación constante (Gonzalez y Martinez, 2014).

Es crucial comprender que esta estrategia no es estática, sino que debe ser revisada y ajustada con regularidad, en un escenario de evolución tecnológica continua, la estrategia debe evolucionar en consonancia, la auditoría periódica de la estrategia tecnológica se convierte en un mecanismo vital para garantizar que la dirección trazada siga siendo relevante y eficaz; esta agilidad estratégica es fundamental para capitalizar nuevas oportunidades y abordar desafíos emergentes. Un aspecto adicional es la alineación de la estrategia tecnológica con otras estrategias de la organización, la tecnología ya no es un componente aislado, sino un pilar que atraviesa todas las áreas y procesos de una empresa, esta sinergia estratégica no solo optimiza la operación interna, sino que también se traduce en una experiencia coherente y valiosa para los clientes.

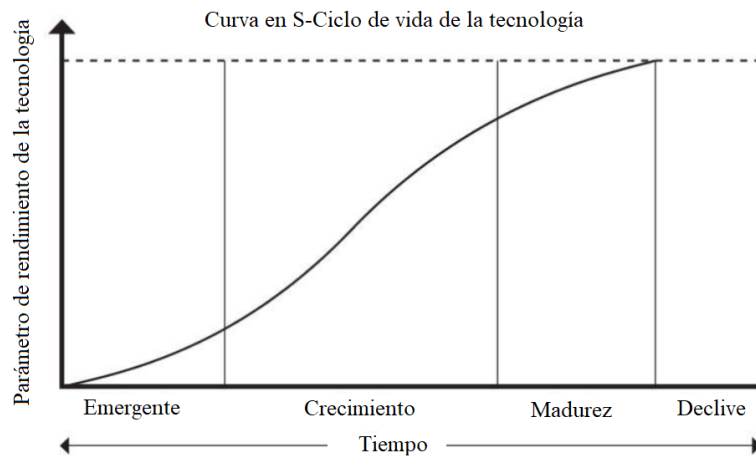
La estrategia tecnológica también debe caracterizar a la empresa convirtiéndose en un factor diferenciador determinado por la selección y ejecución de tecnologías, que potencien sus principales competencias (Maldonado y Portilla, 2020).

La gestión tecnológica se ocupa de la identificación, selección, adquisición/desarrollo, explotación y protección de manera eficaz de las tecnologías, para mantener el desempeño empresarial deseado Cetindamar et al. (2009).

1.3.3 Ciclo de vida de la tecnología.

El ciclo de vida de la tecnología se despliega a través de un proceso de cuatro fases distintas, cada una con sus propias características y desafíos inherentes: emergente, crecimiento, madurez y declive Zartha et al. (2016).

Gráfico 7. Curva en S-Ciclo de vida de la Tecnología.



Fuente: Dilek Centindamar et al. (2016)

Fase emergente: en esta fase se enmarcan las tecnologías que están surgiendo con un potencial significativo, poseen un alto costo por la inversión en la investigación e incertidumbre por ser una nueva tecnología que requiere aceptación, en esta fase, la tecnología surge en el escenario, muchas veces revolucionando el panorama existente.

En esta etapa inicial, las innovaciones son vistas con curiosidad y expectativa y los primeros adoptantes comienzan a explorar su potencial, las inversiones en investigación y

desarrollo son significativas, y la incertidumbre en torno a la aceptación y aplicabilidad se encuentra en su punto más alto.

Fase de crecimiento: aquellas tecnologías que avanzaron desde la fase emergente lograron posicionar productos en el mercado y son susceptibles a mejoras incrementales, a medida que la tecnología avanza, entra en la fase de crecimiento, aquí es donde se observa una rápida expansión y adopción en diversos sectores, la demanda aumenta, la competencia se intensifica y la tecnología comienza a generar un impacto palpable en la sociedad y la economía; la inversión y la innovación continúan, pero con una orientación hacia la escalabilidad y la captura de mercado.

Fase de madurez: en esta fase se encuentran las tecnologías que han alcanzado su máximo esplendor, son estables y presentan poca variación o mejoras, la tecnología llega a su punto máximo de penetración en el mercado, caracterizándose por la consolidación de su adopción generalizada Zartha et al. (2016).

La tecnología se estabiliza y su aplicación se torna más predecible, en este punto, las mejoras graduales reemplazan a las innovaciones radicales, y la competencia se orienta hacia la optimización y la diferenciación de productos o servicios, conforme se alcanzan hitos significativos, la inversión podría decrecer, ya que las empresas se enfocan en consolidar los logros obtenidos y garantizar un rendimiento constante

Fase declive: Aquí se enmarcan aquellas tecnologías que empiezan a presentar problemas de compatibilidad o falta de componentes (repuestos), se pueden considerar obsoletas, generalmente han emergido otras tecnologías en remplazo de estas, en contraste, la fase de declive emerge cuando la tecnología empieza a ceder espacio ante innovaciones disruptivas más recientes, durante este período, la demanda por la tecnología en cuestión decrece, y sus limitaciones o ineficiencias se vuelven más evidentes. Las empresas pueden encontrarse enfrentando desafíos al tratar de mantener la relevancia de una tecnología que ha perdido su posición predominante. Los intentos por sostener la demanda podrían ser menos efectivos, ya que la atención del mercado se inclina hacia soluciones más avanzadas y adaptadas a las necesidades emergentes Zartha et al. (2016).

1.3.4 Modelos de Gestión Tecnológica.

Algunas definiciones de diversos autores, halladas en la literatura sobre Modelos son:

“Los modelos son representaciones de objetos, sistemas, fenómenos o procesos. Un modelo siempre es un modelo de algo. Los modelos en tanto que son representaciones simplifican lo que representan y pretenden entenderlo” (Adúriz, 2012, pág 86).

Goldman (2012), define los modelos de Gestión tecnológica, como:

“Un modelo es una suerte de matriz científica, que emplea algún tipo de formulismo matemático para expresar relaciones, proposiciones sustantivas de hechos, variables, parámetros, entidades y vínculos entre variables y/o entidades u operaciones, y estudia a través de estos los comportamientos de sistemas complejos y su reacción ante distintos estímulos, situaciones, mecanismos o variables”

Los modelos de gestión tecnológica representan estructuras y metodologías sólidas que son empleadas con el propósito de orquestar y dirigir de manera efectiva las actividades relacionadas con la tecnología dentro de una organización. Estos modelos son concebidos con la finalidad de guiar la adopción, el desarrollo y la integración de tecnologías, con el enfoque puesto en la optimización de la eficiencia, el fomento de la innovación y el fortalecimiento de la competitividad de la organización en el contexto dinámico y constantemente transformador del ámbito tecnológico. El espectro de un modelo de gestión tecnológica puede englobar una variedad de aspectos cruciales, esto incluye la identificación de oportunidades tecnológicas emergentes, la planificación estratégica que informa las inversiones tecnológicas, la dirección de proyectos tecnológicos, la evaluación y selección de soluciones tecnológicas, la implementación de sistemas y procesos tecnológicos, la medición y análisis de resultados, así como la iteración constante para ajustar la estrategia tecnológica.

Estos modelos están diseñados para ser flexibles y adaptarse a las peculiaridades únicas de cada organización, pudiendo mezclar diferentes metodologías, prácticas y herramientas en un enfoque cohesivo que brinde dirección en la gestión de la tecnología, los modelos de gestión tecnológica son meticulosamente estructurados para alinear la estrategia tecnológica con los objetivos y aspiraciones generales de la organización. Al fomentar la innovación, promover el desarrollo de capacidades y asegurar ventajas competitivas, estos modelos actúan como faros en el panorama empresarial, guiando a las organizaciones en el aprovechamiento eficaz de las oportunidades que el constante cambio tecnológico ofrece (Argudín, 2011).

Hidalgo (1999) define los modelos de gestión tecnológica como:

“Los procesos de manejar todas aquellas actividades que capaciten a la empresa para hacer el uso más eficiente de la tecnología generada internamente y de la adquirida a terceros, así como de incorporarla a los nuevos productos (innovación de producto) y a las formas en que los producen y se entregan al mercado (innovación de proceso). Este proceso conduce a un incremento de los conocimientos, que va a contribuir a una mejora de las capacidades de innovación de la empresa y a la obtención de ventajas competitivas, lo que le permitirá anticiparse a las reacciones de los clientes y de sus competidores”.

Según las anteriores definiciones se puede concluir que un modelo es un bosquejo representativo, con cierto grado de precisión y de la manera más completa, pero sin llegar

a ser una réplica de lo que existe en la realidad. Los modelos son útiles para describir, comprender o explicar de una mejor manera la realidad.

El horizonte actual de los modelos de gestión tecnológica irradia una serie de tendencias y enfoques dinámicos que guían la administración estratégica de la tecnología en las organizaciones, estas tendencias, en constante evolución, han dejado una huella significativa en la forma en que las empresas abordan la innovación y la integración tecnológica. A continuación, se destacan algunas de las tendencias en este campo:

- **Innovación abierta y colaboración ecosistémica:** En un mundo cada día más interconectado, las empresas reconocen la necesidad de colaborar con entidades externas, como centros de investigación, startups y otras organizaciones, para amplificar la innovación, los modelos de gestión tecnológica se están ajustando para incorporar estrategias de innovación abierta, aprovechando la diversidad de perspectivas y la experiencia colectiva (Chesbrough y Teece, 2002).
- **Gestión estratégica de la cartera tecnológica:** Optimizar los recursos tecnológicos es fundamental para el éxito empresarial, los modelos actuales hacen énfasis en la gestión de la cartera tecnológica, esta es una metodología que ayuda a las empresas a evaluar y priorizar proyectos tecnológicos con base en sus objetivos estratégicos y limitaciones de recursos Cooper et al. (2000).
- **Transformación digital y estrategia tecnológica:** La transformación digital ha emergido como una prioridad estratégica para las organizaciones, los modelos de

gestión tecnológica se adaptan para abordar esta transformación, incorporando estrategias que permiten la reinención de procesos comerciales a través de tecnologías emergentes como el Internet de las cosas (IoT) y la analítica avanzada (Flor, 2015).

- **Agilidad como motor de innovación:** Los enfoques ágiles están ganando cada vez más fuerza en la gestión tecnológica, las organizaciones buscan ser más adaptables y flexibles para responder rápidamente a los cambios en el entorno tecnológico y las necesidades del mercado, estos enfoques fomentan la experimentación iterativa y la entrega continua de valor (Greening y Sutherland, 2015).
- **Gestión de la innovación disruptiva:** La gestión tecnológica ahora considera la posibilidad de innovaciones disruptivas que pueden transformar radicalmente industrias enteras, los modelos actuales se centran en identificar y abordar tecnologías que tienen el potencial de desafiar las convenciones y remodelar paisajes comerciales (Jiménez, 2020).

Otros factores adicionales para tener en cuenta dentro de las tendencias en los Modelos de Gestión tecnológica son que estos están adoptando un enfoque más holístico, integrando consideraciones de sostenibilidad y responsabilidad social en la toma de decisiones tecnológicas. Se busca generar impacto positivo tanto en términos comerciales como en la sociedad en general, adicionalmente la gestión tecnológica contemporánea se apoya en análisis de datos y herramientas para tomar decisiones más fundamentadas, estos modelos incorporan sistemas de información y métricas para evaluar el rendimiento tecnológico y el retorno de la inversión (Poyatos, 2016).

El estado del arte de los modelos de gestión tecnológica evoluciona constantemente para abordar los desafíos y oportunidades cambiantes en el ámbito tecnológico, estas tendencias demuestran la necesidad de una gestión estratégica ágil y colaborativa para mantener la competitividad y la relevancia en el panorama empresarial actual.

A continuación, se enumeran algunos modelos a título de referencia en el marco conceptual, con el propósito de brindar un contexto que facilite la comprensión del concepto. Estos modelos ofrecen perspectivas y estructuras que pueden ser útiles para ilustrar y clarificar el concepto de Modelo tecnológico:

1.3.4.1 Modelo de Jacques Morín y Richard Seurat, 1997

En el libro “Gestión de los Recursos Tecnológicos”, los autores, Jacques Morín y Richard Seurat esbozaron la necesidad de la profesionalización de la gestión empresarial y propusieron un modelo con tres etapas o funciones principales:

Optimización: Se refiere a mejorar y perfeccionar el uso de los recursos tecnológicos de la empresa, como la optimización de procesos y la eficiencia en el uso de tecnologías.

Enriquecimiento: Agregar valor a los recursos tecnológicos en la empresa, incorporando nuevas tecnologías, adoptar innovaciones que maximicen la competitividad y la expansión de capacidades.

Protección de Recursos Tecnológicos: Proteger los recursos tecnológicos de la organización, implementando acciones para proteger la seguridad de la información, la propiedad intelectual y a gestión de riesgos tecnológicos protección contra posibles amenazas o pérdidas.

También definieron tres funciones de apoyo:

Inventario: Es la recopilación y registro sistemático de todas las tecnologías utilizadas por la organización en un momento dado.

Evaluación: Envuelve un análisis crítico de las tecnologías disponibles o propuestas en la empresa estudiando factores como la efectividad, eficiencia, compatibilidad e impacto financiero de una tecnología.

Vigilancia de tecnologías: Se encarga de la observación del entorno para identificar nuevos desarrollos, tendencias y avances en la esfera tecnológica.

1.3.4.2 Modelo de Hidalgo (1999)

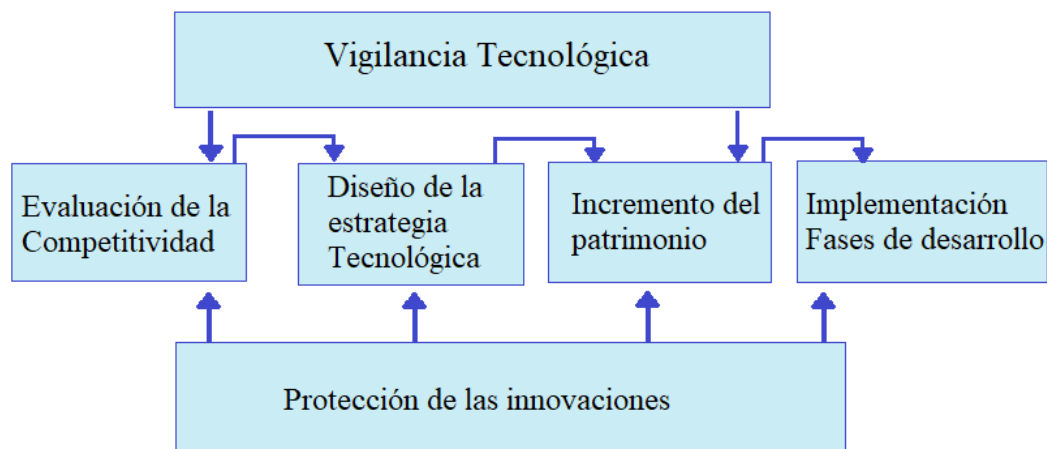
El modelo de Hidalgo propone una estructura que identifica un conjunto de componentes esenciales, los cuales delinear los grupos de funciones activas, estas funciones se encuentran respaldadas por un conjunto de herramientas o técnicas de apoyo, las cuales tienen como finalidad supervisar y regular las actividades ejecutadas. En este contexto, es imperativo que las funciones y las herramientas se adapten de manera

coherente y armónica a las particularidades de la empresa en cuestión. Este enfoque busca establecer una sinergia efectiva entre las actividades operativas y las herramientas de control, asegurando que cada elemento contribuya al desempeño y la eficiencia de la organización de manera ajustada y alineada. Las funciones activas evalúan:

- La competitividad
- El potencial tecnológico propio
- Especificación y diseño de la Estrategia Tecnológica
- Incremento del patrimonio tecnológico propio
- La implantación de las fases de desarrollo del nuevo producto.

Las funciones de apoyo son: La vigilancia del entorno para identificar información que sugiera oportunidades e indique amenazas y protección de las innovaciones.

Gráfico 8. Funciones del Modelo de Gestión Tecnológica de Hidalgo



Fuente: (Hidalgo, 1999)

1.3.4.3 Modelo T-Map de M. J. Gregory, (1998)

El modelo T-Map, desarrollado por el profesor M. J. Gregory, presenta una estructura compuesta por cinco procesos esenciales en la gestión tecnológica: identificación, selección, adquisición, explotación y protección de tecnologías. Cada uno de estos procesos desempeña un papel crucial en el ciclo de vida tecnológico de una organización.

La identificación: Consiste en recopilar, analizar y difundir información relevante sobre avances, tendencias y desarrollos tecnológicos en un área específica de interés.

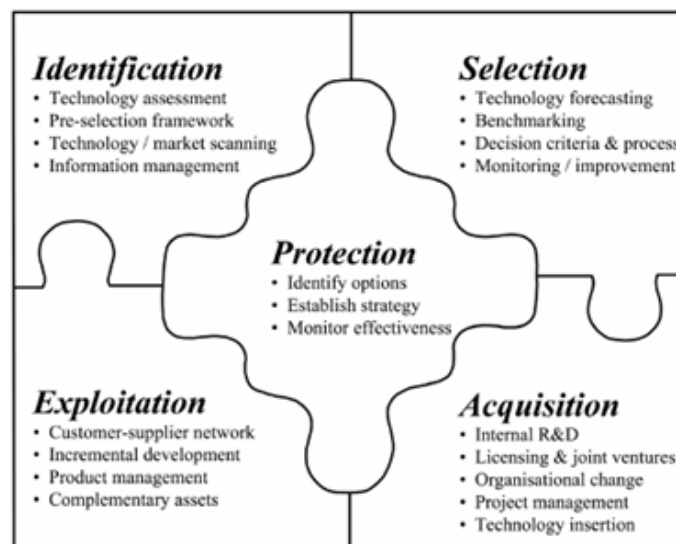
La selección: se encarga de la evaluación de tecnologías potenciales versus unos criterios de decisión para determinar las tecnologías que debe de ser adoptadas, su objetivo es la detección y reconocimiento de tecnologías potencialmente valiosas para la organización e implica el análisis y la elección de las tecnologías más adecuadas y alineadas con los objetivos estratégicos de la empresa

La adquisición: en este proceso se adquieren y apropian dentro de la empresa las tecnologías, se centra en la obtención efectiva de las tecnologías seleccionadas, ya sea a través de desarrollo interno, colaboración externa o adquisición de terceros.

La explotación: este proceso se encarga de la base tecnológica de la empresa y el uso de su explotación, también atiende el desarrollo incremental de tecnologías para satisfacer una oportunidad de mercado o la explotación de su valor a través de la licencia, venta u cualquier modo de explotación, abarca la implementación, integración y utilización eficiente de las tecnologías dentro de los procesos y operaciones de la organización.

La protección: busca preservar la base de conocimientos de la empresa y minimizar el riesgo de transferencia de tecnología no deseada, se concentra en salvaguardar las tecnologías valiosas mediante medidas de propiedad intelectual, acuerdos de confidencialidad y otros medios de resguardo.

Gráfico 9. Procesos de modelo de gestión tecnológica de T-Map de M. J. Gregory



Fuente: M. J. Gregory, 1998

1.3.4.4 Modelo Temaguide (COTEC, 1999)

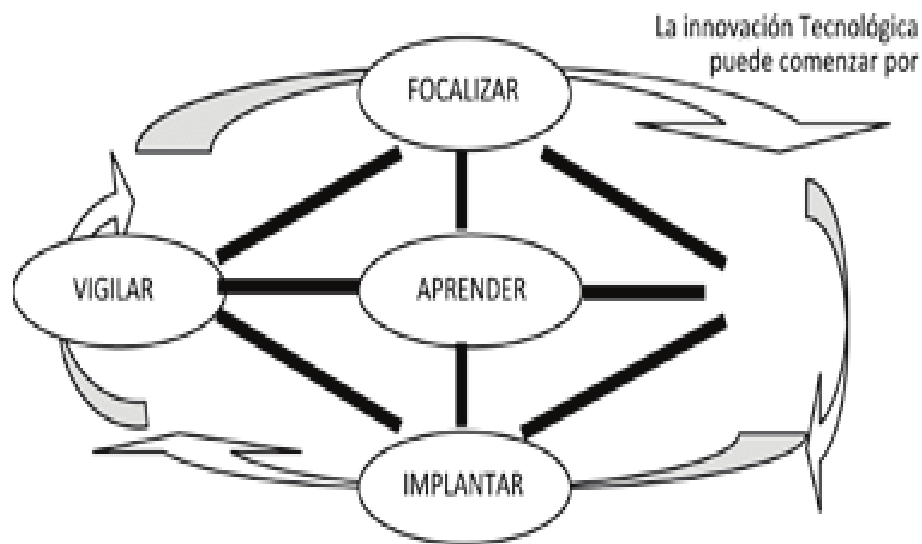
El Modelo Temaguide, concebido por la fundación COTEC en 1999, se estructura en torno a cinco componentes esenciales. El núcleo central de este modelo gira en torno al aprendizaje, estableciéndolo como el enfoque principal que impulsa las dinámicas de la organización.

Este enfoque se materializa a través de los cinco elementos fundamentales que componen el Modelo Temaguide. Estos elementos actúan en sinergia para promover y facilitar un proceso de aprendizaje efectivo y sostenible en la organización, a medida que el aprendizaje se posiciona como el eje, los demás elementos del modelo cobran vida para enriquecer la experiencia organizativa. El Modelo Temaguide se presenta como un enfoque integral que considera cómo el aprendizaje continuo influye en todas las dimensiones de la organización, desde su estructura interna hasta su relación con el entorno empresarial y tecnológico. La propuesta de la fundación COTEC enfatiza la importancia de crear una cultura de aprendizaje arraigada en la organización, reconociendo que el conocimiento y la adaptabilidad son factores cruciales para prosperar en un entorno empresarial en constante evolución. El Modelo Temaguide, al situar el aprendizaje en el centro, refleja una visión progresista y orientada hacia la mejora continua y la innovación constante. Sus cinco componentes esenciales son:

- **Vigilar:** analiza el entorno e identifica indicios de una innovación potencial.

- **Focalizar:** se seleccionan aspectos claves en los que la empresa asigna recursos con el fin de obtener una ventaja competitiva.
- **Capacitarse:** se dedican capacidades y recursos necesarios para ejecutar y explotar las tecnologías focalizadas.
- **Implantar:** etapa de implementar la tecnología en los procesos para el lanzamiento de un nuevo producto o proceso en la empresa.
- **Aprender:** lecciones aprendidas, afinamiento del “saber hacer”, apropiación y protección del conocimiento.

Gráfico 10. Elementos Modelo de Gestión Tecnológica COTEC 1999



Fuente: COTEC 1999

Acorde a lo expuesto en los anteriores modelos referenciados, se puede identificar la estructura básica y las diferentes etapas o fases, muchas de ellas comunes, que al integrarse constituyen los modelos de gestión tecnológica lo cual es de gran valor para este trabajo, porque son aspectos claves que serán tenidos en consideración para el modelo final que se construya como fruto de esta investigación.

Capítulo 2. Propuesta (Fase II)

Para definir y proponer el modelo se tienen en cuentas los aspectos identificados durante la fase de Investigación en el capítulo I, es así como el Modelo propuesto se orienta hacia las microempresas y pequeñas empresas asentadas en la ciudad de Medellín.

Teniendo en cuenta que el sector manufacturero de confección de Jeans en Medellín, ha sido tradicionalmente artesanal y adicionalmente los desafíos que enfrenta el sector, como la competencia de productos importados, los altos costos de producción y la necesidad de mejorar la competitividad en términos de calidad, métodos, tiempos, productividad y diseño, resulta crucial abordar estas problemáticas de forma integral, allí es donde se encuentra mayor relevancia en la promoción de la adopción de un modelo de gestión tecnológica que sirva de guía a los empresarios y gerentes.

Otro aspecto para resaltar son las últimas tendencias en el sector, con unos consumidores más conscientes del cambio climático y de la preservación del medio ambiente, como también resulta crucial la adopción de procesos productivos limpios o amigables con el ambiente y la implementación de una economía circular que incorpore el reciclaje en la producción de jeans.

La tecnología entendida como ese conjunto integral de conocimientos, métodos, habilidades y procesos empleados en la creación de productos y en la prestación de

servicios, puede resultar como un factor clave de éxito para las empresas, que se debe gestionar de manera adecuada y metodológica.

Dado lo anterior, la gestión tecnológica consiste primordialmente en la sinergia y optimización de recursos humanos, técnicos y financieros con el propósito de concretar los objetivos preestablecidos por las empresas, se pretende que a través de la estandarización que otorga la implementación del modelo se supervise y coordinen las diversas actividades relacionadas con la utilización de la tecnología.

Luego del trasegar por la investigación, se llegó a los modelos de gestión tecnológica, entendiéndolos como la representación de estructuras y metodologías sólidas que son empleadas con el propósito de orquestar y dirigir de manera efectiva las actividades relacionadas con la tecnología dentro de una organización.

Se hallaron varios modelos de gestión tecnológica, que, si bien estaban orientados hacia diversos tipos de organizaciones, se referenciaron algunos que aplicaban al sector textil manufacturero de confección de jeans.

Un común denominador en los modelos de gestión tecnológica referenciados es que siguen un orden estructurado y cronológico de los procesos, comenzando por lo general por la vigilancia tecnológica y finalizando en la protección de las innovaciones.

Teniendo en cuenta los elementos hallados durante la fase I de investigación a continuación se propone un “*Modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín*”

2.1 Modelo Base Propuesto

Modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín

Gráfico 11. Propuesta Modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín



Fuente: Elaboración Propia

Fundamentado en los modelos referenciados en el presente trabajo se propone un modelo base para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín. El modelo conceptual de gestión tecnológica propuesto se presenta con un enfoque integral y estructurado para abordar los desafíos de implementar tecnologías en las pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín. Cada etapa del modelo desempeña un papel crucial en el proceso de adopción tecnológica y aborda aspectos clave para garantizar el éxito en la implementación.

Se propone la fase “Sostenibilidad y Responsabilidad social” como una fase transversal a todo el modelo, por ello se abordó desde cada una de las diferentes etapas.

Metodológicamente se incluyeron 24 pasos que servirán de guía a los empresarios para la implementación del modelo.

A continuación, se analiza cada etapa del modelo:

Fase Inicial

2.1.1 Vigilancia Tecnológica (VT):

Este proceso fue identificado en el modelo de Hidalgo (1999) y en el Modelo Temaguide (COTEC, 1999). A continuación, se presenta la definición de “Vigilancia tecnológica según las “Herramientas de Gestión de la I+D+i: Caracterización basada en las normas UNE 166000”:

“Proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios”(AENOR, 2006)

Dentro de los aspectos claves a considerar en la vigilancia tecnológica y teniendo en cuenta elementos de modelos de VT existentes como la Metodología de vigilancia tecnológica según la norma UNE 166006 de 2006, Se pueden determinar los **factores claves** de vigilancia tecnológica definidos como aquellos asuntos externos a la organización cuyo progreso es concluyente para la competitividad.

Paso 1. Analice las tecnologías emergentes:

Realice un constante monitoreo de la tecnología vanguardista en el sector de confección de jeans, para esto puede apoyarse en realizar un estudio (benchmarking) teniendo como punto de referencia las empresas de sus colegas o competidores. Se realizó a través de la construcción de un instrumento, (Ver anexo No. 1 “Entrevista de validación de Pertinencia del Modelo,” asociando cada una de las fases y componentes del modelo, una aproximación a expertos que pudiesen emitir sus conceptos frente al modelo propuesto a través de la cual se identificó que el benchmarking es una práctica común y los pequeños empresarios del clúster, en su mayoría, están dispuestos a brindar

información que le sirva de referencia para, por ejemplo, determinar la eficiencia de una nueva máquina, su desempeño, sus pro y sus contra.

Se recomienda hacerse miembro de agremiaciones como Acoltes (Asociación Colombiana de Técnicos y Profesionales Textiles y de la Confección), la Cámara Colombiana de la Confección y Afines, también buscar participar en el clúster Moda y Fabricación Avanzada de la Cámara de Comercio de Medellín, Fundación Inexmoda, Colombia moda entre otros.

Todos los anteriores emiten boletines o comunicados periódicos y realizan ferias con proveedores en las cuales se destacan las tendencias, la tecnología de punta para el sector y los temas vanguardistas

Paso 2. Verifique sus Competidores:

Es necesario que identifique a sus competidores directos, pero no los vea como enemigos, más bien centre sus esfuerzos en entender que buenas prácticas han implementado en sus empresas y como usted podría hacer lo mismo en la suya.

Para ello, realice una lista de las empresas que considere como sus competidores, examine que productos ofrecen, precios, sus estrategias de mercadeo, sus debilidades y fortalezas. También puede valerse de las redes sociales, hágase seguidor de sus competidores, así tendrá información actualizada sobre sus productos, actividades y eventos.

Paso 3. Estudie el Desarrollo de los mercados y del entorno:

El mercado actual es dinámico y versátil, se debe estar enterado de lo último en tendencias y predicciones de hacia dónde va el mercado de su nicho específico de producción de jeans. Existen medios multimedia online sobre moda, algunos monetizados y otros gratuitos, como, por ejemplo: Colombia Textil, disponible en <https://www.acoltex.org/publicaciones/> Se debe hacer una evaluación del costo/beneficio de estar recibiendo información privilegiada a través de estas publicaciones especializadas pagas.

El estudio del desarrollo del mercado incluye los cambios en los comportamientos de los consumidores, las tendencias sociales y las regulaciones de ley. También es importante monitorear el entorno macroeconómico, analizando indicadores como: las políticas fiscales, el índice de desempleo, la inflación, las tasas de interés, el comportamiento del Producto Interno Bruto (PIB).

Paso 4. Identificación de las fuentes de información para la Vigilancia Tecnológica (VT):

Es importante recalcar que la VT pretende la búsqueda de información sobre ciencia y tecnología, para seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento que ayudara a tomar decisiones con menor incertidumbre y también anticiparse a los cambios en el sector.

Realice una lista priorizada, en la cual enumere sus fuentes de información para la VT, con base en la validación del modelo con expertos, a continuación, se proporcionan algunas opciones en orden priorizado, que pueden ayudarle a iniciar la lista:

- Colegas, contactos y colaboradores.
- Buenas prácticas y casos de éxito.
- Publicaciones y artículos científicos
- Ofertas y demandas tecnológicas (Marketplace, Carteras tecnológicas, entre otros).
- Ferias y congresos (Colombiamoda, Colombiatex, Bogotá Fashion Week, ferias en las principales ciudades del mundo de la moda, etc.).
- Normativa y legislación.
- Proyectos innovadores.

Paso 5. Clasificación, análisis y almacenamiento de la información:

Luego de seleccionar a través de que fuentes se va a realizar la vigilancia tecnológica, se debe realizar la extracción de la información relevante, analizándola, organizándola y almacenándola. Identifique tecnologías emergentes para el sector, tecnologías que comiencen a presentar señales de obsolescencia tecnológica, como la falta de insumos o repuestos, también se pueden mapear oportunidades o amenazas.

A continuación, se presentan algunas interrogantes con ejemplos de posibles respuestas para el sector:

1. ¿Cuál es el objeto de la vigilancia tecnológica para la Empresa?

Estar informados de los últimos avances en materia tecnológica para el sector, reconocer alertas tempranas sobre discontinuidad u obsolescencia de alguna de las tecnologías empleadas actualmente en la empresa, monitorear cuales son los materiales innovadores, los procesos productivos eficientes y la maquinaria o equipo de vanguardia

2. ¿Qué se debe vigilar?

- Los avances en maquinaria y equipos parel sector
- Nuevos materiales y tejidos sostenibles o amigables con el ambiente
- Procesos, técnicas y métodos de fabricación eficientes
- Últimas estrategias de mercadeo y posicionamiento de marca

3. ¿Dónde localizarlas?

- Colegas, contactos y colaboradores.
- Buenas prácticas y casos de éxito del sector textil local.
- Publicaciones y artículos científicos
- Ofertas y demandas tecnológicas
- Ferias y congresos sobre confección y moda
- Proyectos innovadores del sector textil.

4. ¿A quién comunicar la información en la empresa?

- Gerencia y directivos quienes toman de decisiones estratégicas.
- Área de diseño

- Área de producción que estarán directamente implicados en la implementación de nuevas técnicas y procesos.
- ¿Cómo promover la implicación de todo el personal?
- Fomentar una cultura de innovación y aprendizaje continuo.
- Programa de innovación donde se reconozca y premien las iniciativas que aprovechen la información recopilada durante la VT.
- Realizar sensibilización sobre la importancia de la vigilancia tecnológica

5. ¿Qué recursos vamos a destinar?

Es de suma importancia definir los recursos y el presupuesto que se está dispuesto a invertir, definiendo: el personal o colaboradores destinados a realizar la VT, suscripción a revistas o publicaciones especializadas, participación en ferias, entre otros.

A la información seleccionada se le debe dar un valor agregado, presentando la manera como impactará la estrategia de la empresa, ello puede implicar adaptar los productos, para este caso, la producción de Jeans para aprovechar una nueva tecnología. Por último, debe ser presentada tanto al nivel directivo, como a los empleados del nivel operativo.

Paso 6. Sostenibilidad y Responsabilidad social desde la etapa Vigilancia

tecnológica:

Desde la etapa de vigilancia tecnológica, se debe propender lo máximo posible por resaltar o considerar con valor agregado, relevante como criterio de selección, aquellas tecnologías amigables con el medio ambiente, que incorporen buenas prácticas, como:

- Tecnologías de producción limpias: Que priorice la disminución del uso de energía agua y en general de recursos naturales.
- Uso de materiales sostenibles: Priorizar procesos que empleen algodón orgánico o materiales reciclados, es fundamental para reducir el impacto ambiental del sector.
- Economía circular: Tecnologías que incorporen fibras para las telas que se hayan recuperado de materiales reciclables.
- Tecnologías de tintura y acabado eco-amigables: elegir tecnologías que empleen tites que no incluyan productos químicos nocivos para el agua y los suelos y/o tecnologías de tinturas o acabados en seco.
- Proveedores de tecnología con certificaciones: Considerar que los proveedores tecnológicos posean certificaciones ambientales reconocidas internacionalmente, por ejemplo: Global Organic Textile Standard (GOTS) estándar de procesamiento líder mundial para productos textiles hechos a partir de fibras orgánicas.

Como se pudo observar, los pasos asociados a la vigilancia tecnológica ayudan a las empresas de producción de jeans, a estar al tanto de los últimos avances en maquinaria,

técnicas de producción, tendencias de consumo y materiales en el sector, lo que resulta sumamente relevante para mantenerse en un nivel competitivo.

2.1.2 Selección/Adopción:

Esta etapa es una fase crítica que requiere un enfoque meticuloso y bien informado, se deben considerar varios factores al evaluar las tecnologías disponibles, como la idoneidad para las operaciones, el impacto en la calidad de los Jeans y la inversión financiera necesaria. Se recomienda llevar a cabo análisis de costo-beneficio que consideren tanto los beneficios a corto plazo como las ventajas competitivas a largo plazo.

Como se señala en el modelo propuesto por Hidalgo (1999), esta etapa comprende la identificación de información relevante que sugiera oportunidades, tendencias e innovaciones útiles para la empresa. En los pasos del 7 a 10 que se presentan a continuación, se ofrecerán un conjunto de recomendaciones y recursos para apoyar este proceso de selección y adopción:

Paso 7. Entorno y periodos de prueba de la nueva tecnología:

Se recomienda incluir en la negociación previo a la adquisición de la tecnología, con los posibles proveedores demostraciones en entornos y periodos de prueba y adicionalmente referencias de otros colegas que posiblemente ya posean la tecnología, antes de tomar decisiones de adquisición. En la validación

con expertos se pudo evidenciar que los empresarios no acostumbran la práctica de solicitar periodos de pruebas a los proveedores.

Realice mediciones con la tecnología o el proceso que emplea actualmente y durante el periodo de prueba repita las mismas mediciones como, por ejemplo: prendas producidas en una hora, cantidad de tela empleada, calculo consumo energético Kilowatt por hora etc. para compararlos con las métricas o datos tomados posteriormente a durante el periodo de prueba de la nueva tecnología y así tener indicadores claves de rendimiento, de esta manera es posible realizar una comparación, identificando los beneficios y/o perjuicios obtenidos, es importante recopilar la retroalimentación de los usuarios (colaboradores) durante las pruebas piloto y tener en cuenta sus opiniones y experiencias.

Paso 8. Consulte expertos:

La experiencia de expertos en tecnología textil también puede ser invaluable para garantizar que las inversiones tecnológicas sean acertadas y alineadas con la visión a largo plazo de la empresa.

Una buena opción son los centros o grupos de investigación de las universidades, los investigadores y académicos pueden brindar asesoría que resulta muy conveniente.

Otra alternativa es unirse a comunidades o redes sociales online que realicen foros de discusión sobre adopción tecnológica para el sector de confección de jeans.

En esta fase también resulta crucial identificar los requisitos y objetivos específicos que la tecnología como por ejemplo sus características funcionales, compatibilidad con sistemas existentes y escalabilidad, analizando las opciones disponibles en el mercado, se recomienda hacer una evaluación completa de los costos asociados con cada opción, no solo en el capex sino también los costos de implementación, mantenimiento, capacitación y posibles costos ocultos, evaluando los riesgos asociados con cada opción.

Con base en los pasos anteriores, se podrá tomar una decisión informada sobre la tecnología que mejor se ajusta a las necesidades de la empresa.

Para todas las organizaciones los recursos son escasos, más para las pequeñas empresas, por ende, se debe realizar el análisis concienzudo y tener en cuenta todas las variables a la hora de decidir.

Paso 9. Factor ambiental como atributo:

El factor ambiental es determinante para las empresas en el ámbito organizacional contemporáneo a la hora de tomar una decisión de adopción tecnológica, se debe propender por seleccionar tecnologías cada vez más

amigables con el ambiente, con atributos como la reducción o máximo aprovechamiento de la materia prima, menos desperdicio, menos consumo energético, que funciones con energías renovables entre otras. El consumidor contemporáneo y las nuevas generaciones incorporan aspecto ambiental como factor de decisión en sus compras, aquellos productos o servicios amigables con el medio ambiente tienen un atributo diferenciador en el mercado.

Una vez referenciado lo anterior se recomienda verificar los procesos y tecnologías que tengan un comportamiento amigable con el medio ambiente como, por ejemplo: procesos de tintorería y terminación que no empleen productos químicos dañinos y que por el contrario utilicen químicos biodegradables, procesos de producción que economicen recursos naturales como agua.

Paso 10. Sostenibilidad y Responsabilidad social desde la etapa

Selección/Adopción:

A la hora de tomar la decisión sobre la tecnología a adoptar o seleccionar, es importante ponderar como relevante las tecnologías más amigables con el medio ambiente, que serán aquellas que generan menos desperdicio, consuman menos energía eléctrica, sean alimentadas con energías renovables, También es relevante considerar estar implementando una mejora que valla en contra del consumismo o “fast fashion” o moda rápida en donde el tiempo de vida de cada

prenda fabricada es corto, por el contrario se debe propender por confeccionar bajo el modelo de “Slow fashion” elaborando jeans que posean un ciclo de vida largo y cuyos métodos de confección sean amigables con el medio ambiente.

Al abordar a los expertos con la pregunta: ¿Qué factores se tienen en cuenta a la hora de seleccionar una tecnología? Se encontró que el factor más relevante para la selección de una tecnología en específico es el Costo inicial de adquisición, costos de mantenimiento y de actualización a lo largo del tiempo, esto presenta coherencia y va alineado con que las pequeñas empresas tienen un capital limitado para la inversión y por consiguiente deben estar 100% seguros a la hora de tomar una decisión que implica una inversión considerable.

El impacto ambiental de la tecnología se posiciona en segundo lugar a la hora de adquirir una nueva tecnología, ello obedece la marcada tendencia de los consumidores contemporáneos a ser más conscientes a la hora de hacer sus compras.

La facilidad de uso y la disponibilidad de capacitación se ubica con el tercer, los empresarios prefieren sistemas o maquinas cuya operación simplifique las tareas de su empresa.

El Respaldo en soporte técnico y mantenimiento prevalece en cuarto lugar, los expertos requieren que las nuevas tecnologías que adquieran estén bien agenciadas en el país y así puedan obtener respaldo 24/7.

Fase Intermedia

2.1.3 Implementación:

En el Modelo T-Map de M. J. Gregory (1998) se referencia que en esta fase del proceso se apropian las nuevas tecnologías dentro de la empresa que mejor se adapten a las necesidades de la organización.

Paso 11. Adecuación del entorno:

Se debe asegurar que el entorno de la empresa esté preparado para la implementación, incluyendo la configuración de hardware, la instalación de software, en los términos de la negociación con el proveedor incluya siempre la puesta a punto y todas las previsiones para la implementación.

Disponga la preparación del espacio físico locativo, teniendo en cuenta, dimensiones del nuevo equipo o máquina y el espacio necesario para la operación, fuentes de alimentación de energía acordes con el amperaje y voltaje necesario, protección puesta a tierra, previsiones como acometida de agua si el proceso lo requiere o la maquina es refrigerada por sistema de radiador, iluminación adecuada del espacio y cualquier otro requisito necesario para que la tecnología funcione de manera adecuada.

Se subraya la necesidad de un enfoque planificado, escalonado y estratégico, la fase de implementación debe llevarse a cabo de manera gradual y coordinada para minimizar las interrupciones en la operación diaria, es importante contar con un plan detallado que incluya el cronograma de instalación, los recursos necesarios y las estrategias de capacitación para los empleados.

En este proceso la comunicación abierta y la capacitación de los empleados es un factor crítico de riesgo, pues por naturaleza humana se tiende a temer a lo desconocido, los empleados bien informados tienden a tener una mayor receptividad y aceptación de las nuevas tecnologías, por el contrario los colaboradores desinformados son reacios al cambio, existe el temor de no saber cómo emplear la nueva adquisición o de ser relegados por la tecnología, esta incertidumbre se mitiga con información clara, abierta y con un proceso de capacitación.

En la negociación previa a la adquisición de la tecnología es estratégico incluir la capacitación y certificación de los trabajadores en el uso y mantenimiento de la maquinaria.

La colaboración cercana con proveedores y especialistas técnicos puede garantizar una transición fluida, así mismo, es importante anticipar posibles desafíos y tener soluciones de contingencia o un plan B. La supervisión y el monitoreo constante son fundamentales durante esta etapa para garantizar que los nuevos procesos tecnológicos se integren de manera efectiva en la producción.

Es preciso identificar si la nueva tecnología se integra con una tecnología existente en la empresa y realizar los ajustes necesarios para lograr sincronizar las dos tecnologías de manera que puedan conjuntamente generar la máxima productividad.

Se recomienda a las pequeñas empresas del sector textil de jeans de ser posible durante la fase de implementación como plan B, tener talleres de confección aliados que puedan maquilar los lotes que estén en producción en ese momento de la implementación, para así cumplir con los compromisos con los clientes in contratiempos.

Mediante las entrevistas a expertos se lograron identificar los aspectos que se presentan a continuación como un plan de referencia que puede servir para realizar una fase de implementación estructurada:

Tabla 3. Paso 12. Plan de Implementación

Paso 12. Plan de Implementación	
Implementación piloto:	Realizar la implementación en un entorno controlado con unos pocos usuarios (operarios)
	Identificar los problemas, averías y errores y corregirlos antes de pasar a una implementación plena
Implementación Completa:	Desplegar la nueva tecnología en el entorno de producción de la empresa
	Estar atento y disponible a las necesidades de los colaboradores en los primeros días de la implementación
Monitoreo del Rendimiento:	Evaluar el rendimiento de la nueva tecnología a través de indicadores que permitan establecer los avances con respecto al anterior método o tecnología
Retroalimentación de Usuarios:	Recopilar todas las sugerencias que provengan de los colaboradores que operan la nueva tecnología

Paso 12. Plan de Implementación	
	Realizar encuestas y retroalimentación para entender las experiencias y las necesidades de los usuarios de la tecnología
Optimización Continua:	Ajustar la tecnología y los procesos según los hallazgos del monitoreo.
	Elaborar e implementar mejoras iterativas para maximizar la eficiencia
Documentación de Procesos:	Consultar y crear manuales de uso
Comunicación Interna y Externa:	Comunicar los beneficios obtenidos y las metas alcanzadas con la implementación de la nueva tecnología, tanto a los colaboradores como a las partes interesadas.

Fuente: Elaboración propia con información suministrada en las entrevistas a expertos.

Paso 13. Sostenibilidad y Responsabilidad social desde la etapa Implementación:

Luego de implementar la tecnología adoptada, se debe garantizar la gestión adecuada de residuos y reciclaje, su disposición final, esto requieren la adopción de prácticas de gestión de residuos eficientes y programas de reciclaje que contribuyen a la reducción de desechos y la conservación de recursos. La mayor parte de residuos resultantes de la producción de jeans son retales de índigo, actualmente este desecho puede comercializarse a través del sector de la construcción, ya que existe un concreto que se está reforzando con fibras textiles para maximizar su resistencia estructural, (Mohammad, 2019).

Otras buenas prácticas que puede considerar implementar son:

- **Selección de proveedores responsables:** Asegúrese de contratar con proveedores que tengan un real compromiso con la producción sostenible y que incorporen prácticas sostenibles en su cadena de suministro.
- **Certificaciones:** en la medida de las posibilidades, se debe propender por adquirir certificaciones que garanticen un prácticas amigables con el ambiente, como:
- **ISO 26000:** es un estándar internacional que vela por la responsabilidad de una organización, relacionada con los impactos que se desprenden de sus actividades con la sociedad y el medio ambiente.
- **Fenalco solidario:** Es una iniciativa de responsabilidad social empresarial, que busca promulgar acciones solidarias y responsables con el bienestar social y desarrollo sostenible.
- **Sello ambiental colombiano:** es un reconocimiento otorgado por el gobierno colombiano, que busca reconocer a las empresas que incorporan prácticas ambientales sostenibles y reducen su impacto en el medio ambiente.

2.1.4 Gestión del cambio/Asimilación:

Como parte de la fase intermedia, en la gestión del cambio se enfatiza la importancia de abordar el aspecto humano en la adopción tecnológica, los empleados son un activo invaluable, y su aceptación y participación son cruciales para el éxito del proceso. Como empresario se deben comunicar de manera clara y transparente los beneficios de las tecnologías y cómo impactarán positivamente en el trabajo y los

resultados, resulta esencial explicarles a los colaboradores que para asegurar la sostenibilidad de la empresa se debe evolucionar y mantener la competitividad en un entorno dinámico.

Desde la dirección se debe estar alineado con el cambio, los líderes deben ser los principales promotores de este, deben estar informados y disponibles para resolver las dudas y preocupaciones del personal.

El Acceso a la tecnología es el primer paso, pues no se iniciaría el proceso de asimilación sin tener acceso a la nueva tecnología, el aprendizaje en el uso de esa nueva tecnología determina el valor que el usuario le otorga, por aspectos como: le facilita su labor, se siente cómodo, la calidad de las prendas aumenta, los tiempos de producción disminuyen, entre otros.

Luego de que el individuo (operario), se siente capacitado en el uso de la nueva tecnología y la reconoce como una herramienta aliada, que potencia su labor, se presenta un proceso de desapropiación del anterior método o tecnología, logrando una transformación o asimilación del cambio.

Paso 14. Monitoreo y acompañamiento a los colaboradores:

Escuche y atienda de manera inmediata las preocupaciones y opiniones de los empleados, ofrézcales el apoyo y capacitación adecuada, esto ayuda a fomentar una

cultura de adaptación y mejora continua, escuche sus preocupaciones, ellos cuentan con una amplia experiencia operando otras tecnologías y pueden aportar grandes ideas.

Una comunicación abierta y constante, así como el liderazgo efectivo, estos son factores clave para superar la resistencia al cambio y crear un ambiente en el que los empleados se sientan motivados y empoderados en el proceso de adopción tecnológica.

Proporcione todas las herramientas disponibles y el apoyo para que los servidores adquieran los conocimientos y habilidades necesarias, logrando un desarrollo adecuado de capacidades.

Es importante tener en cuenta las observaciones y recomendaciones de los colaboradores que están utilizando la nueva tecnología y que estos perciban que están haciendo parte del proceso. Se recomiendan en esta etapa el establecimiento de métricas como indicadores clave de rendimiento (KPIs), esto permite medir claramente el progreso y el éxito del proceso de cambio. Establezca planes de gestión del cambio flexibles, que permitan ajustes de requerirse durante el avance del proceso.

Esta fase o componente se debería llevar a cabo sin contratiempos en las pequeñas empresas textiles de confección de jeans, pues cuentan con un reducido número de colaboradores en su planta de personal y su labor especializada, como su trayectoria y experiencia facilitan el proceso de cambio y asimilación.

Se debe tener en cuenta que por naturaleza todo cambio genera cierto nivel de resistencia e incertidumbre, la manera acertada para la reducción de la incertidumbre es proporcionar información clara de manera oportuna a los colaboradores, explicando los beneficios que traerá la nueva tecnología a los objetivos de la empresa y como facilitará la labor de los empleados.

Al realizar las entrevistas a expertos, desde su retroalimentación se identificaron aspectos relevantes para presentar un Plan de Gestión del Cambio/asimilación, que puede servir de guía:

Tabla 4. Paso 15. Plan de Gestión del Cambio/Asimilación

Paso 15. Plan de Gestión del cambio/Asimilación	
Comunicación Clara y Transparente:	Se debe otorgar una comunicación clara y oportuna sobre la nueva tecnología a implementar
	Se debe explicar los motivos, beneficios y efectos esperados con el cambio (se incrementará la producción de prendas, se reducen los tiempos, se disminuye el desperdicio de materia prima, se aumenta el nivel de seguridad ocupacional)
Involucramiento de los Empleados:	Es crucial involucrar a los empleados desde el principio
	Otorgar participación a los empleados en el proceso de toma de decisiones
Capacitación y Desarrollo:	Establecer programas de capacitación sólidos y personalizados para que los empleados adquieran las habilidades necesarias para utilizar la nueva tecnología.
Identificación y Abordaje de Resistencias:	Se hace necesario y estratégico identificar a los empleados o equipos que tienen resistencia al cambio.
Liderazgo Ejecutivo Comprometido:	Atender las preocupaciones y resistencias de manera proactiva, brindando información adicional y demostrando los beneficios del cambio.
Creación de Equipos de Cambio:	Se sugiere la implementación de equipos encargados de liderar y facilitar el cambio en diferentes áreas de la empresa.

Paso 15. Plan de Gestión del cambio/Asimilación	
Celebración de Logros Intermedios:	Se recomienda celebrar los logros intermedios (mangos bajos), esto afianzará la confianza de los empleados en la nueva tecnología
	Reconocer y recompensar a los empleados por su adaptación y esfuerzos durante la transición.
Evaluación Continua:	se debe realizar evaluaciones periódicas para medir el resultado de las estrategias de gestión del cambio.
Apoyo Post-Implementación:	Brindar apoyo continuo después de la implementación para abordar cualquier problema o pregunta que pueda surgir.
	Implementar canales de retroalimentación para mejorar continuamente el proceso.

Fuente: Elaboración propia con información suministrada en las entrevistas a expertos

Paso 16. Sostenibilidad y Responsabilidad social desde la etapa Gestión del cambio:

Para esta etapa el factor de sostenibilidad y responsabilidad social debe convertirse en un aliado para convencer a los colaboradores reacios al cambio de las bondades que traen consigo las nuevas tecnologías, por ejemplo: Exponga ante sus colaboradores los beneficios conexos que trajo consigo la implementación de la nueva tecnología, exponiendo los atributos como:

- la reducción de desperdicios
- La eficiencia en el consumo energético.
- La mayor seguridad ocupacional
- El cumplimiento de la regulación estatal en materia ambiental.

Fase Avanzada

2.1.5 Entrenamiento:

Como se referenció en los Modelos de gestión tecnológica, el Modelo Temaguide, concebido por la fundación COTEC en 1999, se estructura en torno a cinco componentes esenciales, cuyo núcleo central gira en torno al aprendizaje, estableciéndolo como el enfoque principal que impulsa las dinámicas de la organización.

Como puede observarse más adelante en el capítulo 3. Validación, en el Gráfico 15. Recursos empleados en la Capacitación, los expertos determinaron que en primer lugar para la formación o capacitación de los empleados se encuentra, “El proveedor de la tecnología,” siendo este el más relevante como facilitador o instructor en el proceso de capacitación del personal de colaboradores de la empresa en cuanto a la formación en el uso y operación de una nueva tecnología.

En segunda instancia los expertos optan por los manuales y la documentación técnica entregada por los proveedores, quedando en tercer lugar Programas de capacitación internos.

Paso 17. Capacitación del personal.

Esta etapa hace referencia al proceso de planificar, implementar y controlar la etapa de capacitación. Se destaca la necesidad de un enfoque personalizado y orientado a

resultados, ofrezca programas de entrenamiento que se adapten a las habilidades y necesidades individuales de los empleados de su empresa. La formación debe ser interactiva y práctica, permitiendo a los trabajadores familiarizarse con las nuevas herramientas tecnológicas en situaciones reales.

Durante todo el proceso de capacitación, facilite espacios para que sus colaboradores le retroalimenten sus inquietudes, recuerde que en capítulos anteriores se sugirió que en la negociación con el proveedor tecnológico se debe incluir la capacitación y certificación del personal en el uso adecuado de la nueva tecnología. Posterior a la capacitación cobra relevancia la generación de procedimientos y manuales que sirvan de consulta y de guía, ante cualquier inquietud de los operarios, lo anterior también contribuye a la estandarización de los procesos y generación de prendas jeans bajo estándares de calidad.

Como ya se abordó líneas arriba, es importante la generación de entornos de prueba y de fallas simuladas en ambientes controlados que familiaricen a los operarios con condiciones degradadas de la operación y permiten un mejor desempeño cuando estas fallas se presenten en la operación real.

Fruto de la validación con expertos se identifica que la capacitación en el uso de la nueva tecnología debe ser brindada por el proveedor de esta, en el 100% de los expertos entrevistados coincidieron en que siempre buscan en la fase de negociación con el proveedor incluir la formación del personal.

Paso 18. Evaluación y certificación de los colaboradores:

Es importante evaluar a los empleados durante el desarrollo de este componente, mediante pruebas para medir la comprensión y la eficacia del entrenamiento. Durante esta etapa es necesaria la expedición de acreditaciones o certificaciones que permitan establecer que el colaborador se encuentra aptamente capacitado para el uso de la nueva tecnología.

Un resultado asociado a esta etapa a partir del acercamiento con expertos es la consideración de los elementos descritos en la tabla 5. Programa de entrenamiento, cuyo objetivo es servir de referencia a los empresarios para la elaboración de sus propios programas de entrenamiento, aplicados a las pequeñas empresas de producción de jeans de Medellín:

Tabla 5. Paso 19. Programa de Entrenamiento

Paso 19. Programa de Entrenamiento	
Objetivos Generales:	Definir los objetivos generales del entrenamiento, como mejorar la eficiencia, aumentar la productividad y optimizar el uso de la nueva tecnología.
Objetivos Específicos:	Definir objetivos específicos, como adquirir habilidades técnicas específicas, comprender los procesos clave y mejorar la colaboración interdepartamental.
Personal Objetivo:	Identificar los grupos de empleados que participarán en el entrenamiento.
	Clasificar y dividir los empleados en categorías según sus roles y niveles de habilidad.
Horarios e Intensidad:	Determinar la duración total del programa de entrenamiento.
	Establecer horarios, considerando la disponibilidad, turnos y la rotación de los empleados.

Paso 19. Programa de Entrenamiento	
Metodología de Entrenamiento:	Entrenamiento Presencial:
	Sesiones magistrales dictadas por un instructor.
	Talleres prácticos y demostraciones.
	Entrenamiento en Línea:
	Módulos interactivos.
	Uso de plataformas de aprendizaje en línea.
	Sesiones Mixtas:
Combinación de entrenamiento presencial y en línea para optimizar la flexibilidad.	
Contenido del Entrenamiento:	Visión general de la nueva tecnología y su importancia.
	Beneficios clave y casos de uso prácticos.
	Habilidades Técnicas:
	Funcionalidades principales de la tecnología.
	Ejercicios prácticos para aplicar habilidades.
Recursos y Materiales:	Manuales detallados.
	Tutoriales en video.
	Documentación de referencia.
Pruebas y Evaluación:	Pruebas de Conocimiento:
	Evaluaciones escritas para medir la comprensión teórica.
	Evaluación Práctica:
Ejercicios prácticos y situacionales para aplicar las habilidades aprendidas.	
Apoyo Continuo:	Creación de un sistema de soporte técnico
	Establecer de canales de comunicación para preguntas y problemas.
Retroalimentación:	Encuestas de retroalimentación
	Sesiones de retroalimentación para ajustar el programa según las necesidades identificadas.
Certificación y Reconocimiento:	Certificar los colaboradores que completen satisfactoriamente el programa.

Fuente: Elaboración propia con información suministrada en las entrevistas a expertos.

Paso 20. Sostenibilidad y Responsabilidad social desde la etapa Entrenamiento:

Aborde el factor en esta etapa desde la perspectiva del usuario final, pídale a su proveedor tecnológico que, en el proceso de entrenamiento, haga énfasis en las ventajas de la nueva tecnología o de la mejora en el proceso, informándoles a los operarios aprendices los atributos y bondades ecológicas que trae consigo la implementación, tenga en cuenta:

- Sensibilización sobre sostenibilidad y responsabilidad social Empresarial, garantizando que los colaboradores interioricen estos conceptos y su importancia
- Formación basada en prácticas sostenibles, como ahorro de energía, reducción de residuos, uso razonable del agua y selección de materiales sostenibles.
- Ética empresarial y cumplimiento normativo, incluya en la formación sesiones sobre ética empresarial y el cumplimiento de las normas relacionadas con la conservación del medio ambiente, con ello los colaboradores comprenderán la importancia de cumplir con las regulaciones y así garantizar una producción responsable y legal.

Fase de Comercialización

2.1.6 Evaluación de tecnologías:

La tecnología influye o puede aportar a la ventaja competitiva de la empresa, por lo que mejora los costos de producción, esa mejora en los costos puede generar un impacto sobre los competidores y puede ayudar a mejorar la estructura global del mercado.

De lo anterior, resulta necesario medir y analizar el impacto de las implementaciones tecnológicas o el mejoramiento del proceso, una recomendación para realizar una evaluación objetiva es la implementación de indicadores claves de desempeño. Su objetivo primordial es la creación de valor para los empresarios, optimizando la posición estratégica que se posee en el mercado.

Los indicadores tienen como objetivo indicar si las tecnologías o las mejoras en los procesos, han logrado los resultados esperados o no. Los indicadores deben estar orientados a la recopilación y medición de información clave como: índice de disponibilidad, tasas de error, eficiencia operativa, entre otros.

Paso 21. Desarrollo e implementación de Indicadores clave:

Establezca una línea base con la estadística y datos que se poseen antes de la migración o implementación tecnológica, contrastándolos con los indicadores posteriores a la implementación. Ejemplo: cuantos jeans se producían anteriormente Vs cuantos jeans

se producen actualmente en un periodo de una hora. Posteriormente se debe realizar el cálculo del retorno de la inversión (ROI), lo cual permite establecer la justificación en la inversión realizada durante la actualización tecnológica.

La toma y análisis de datos soportan la toma de decisiones informadas sobre la continuación, la optimización o la expansión de la adopción tecnológica o de la mejora en el proceso.

Paso 22. Actividades para elaborar Indicadores de desempeño:

La elaboración de indicadores de desempeño es un proceso fundamental para evaluar el progreso y el éxito de una nueva tecnología y para determinar si se alinea con la consecución de los objetivos estratégicos de la empresa. Teniendo como guía los expuesto por Parmenter (2007) en su libro *“Indicadores clave de rendimiento (KPI): desarrollo, implementación y uso de KPI ganadores”* y con la retroalimentación recibida de parte de los expertos entrevistados a continuación, se presenta una tabla que sugiere 11 actividades útiles para la elaboración de indicadores de desempeño:

Tabla 6. Actividades para elaborar Indicadores de desempeño

Actividades para elaborar Indicadores de desempeño	
Actividad 1: Definir nombre del indicador	Ejemplo: "Jeans/hora"
	Función de optimización del Indicador: "aumentar"
	Objetivo del Indicador y línea de tiempo: (producción jeans actuales por hora + 15%)
	Unidades de medida del Indicador (unidades, % o \$)

Actividades para elaborar Indicadores de desempeño

Actividad 2: Alinear un Indicador con un objetivo estratégico	<p>Defina el objetivo de negocio detrás del indicador.</p> <p>Ejemplo: Se miden las ventas porque se planea aumentar los ingresos.</p>								
Actividad 3: Defina el valor actual, el punto de referencia y el objetivo	<p>se debe poner el valor actual del Indicador en una escala determinada para que el indicador sea comparable con otros. Sin esto, no se puede comparar el desempeño de un indicador medido en “\$” con el desempeño de otro indicador medido en “horas”</p> <p>Ejemplo: Con el proceso o tecnología anterior se producían 6 jeans en 1 hora. Con la nueva tecnología o mejora en el proceso se produce 8 jeans en 1 hora, el objetivo es producir 10 jeans en 1 hora</p>								
Actividad 4: Definir los pasos para recopilación de datos	<p>se pueden introducir de forma manual los valores del indicador Actualizarlo automáticamente desde una hoja de cálculo de Excel</p>								
Actividad 6: Defina el Peso	<p>Defina el peso del indicador en comparación con otros indicadores alineados con el mismo objetivo.</p> <p>Defina el peso de los objetivos e indicadores para que sean específicos con respecto a su importancia y relevancia.</p> <p>Una forma efectiva es estableciendo 3 valores para el indicador y asignar esos valores a tres niveles: Deficiente, bueno, excelente (indicador semáforo)</p>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Deficiente</th> <th>Bueno</th> <th>Excelente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>jeans/hora</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		Indicador	Deficiente	Bueno	Excelente	jeans/hora	6	8	10
Indicador	Deficiente	Bueno	Excelente						
jeans/hora	6	8	10						
Actividad 7: Acepte la frecuencia de actualización	<p>Defina con qué frecuencia planea actualizar el indicador, un caso típico es tener indicadores actualizados de forma mensual o trimestral.</p>								
Actividad 8: Establezca una fecha de caducidad	<p>Planee revisar su indicador regularmente. Reemplácelo si cambió el objetivo del negocio, también si aumentó el costo de la medición. Si su estrategia de negocios cambia, sus Indicadores también deben hacerlo</p>								

Actividades para elaborar Indicadores de desempeño

Actividad 9: Calcule el costo de hacer seguimiento a un Indicador	Se necesita obtener una estimación aproximada de cuánto cuesta hacer seguimiento a un determinado indicador. Teniendo este número, se puede decidir si se necesita disminuir el costo al hacer que la detección de datos sea automática o si está bien con el análisis manual.
Actividad 10: Defina quien accede a la información	Establezca quien tiene derechos de acceso para ver este indicador. Quién es responsable de la recopilación de datos Defina quién es responsable de actuar cuando el indicador entra en la zona roja
Actividad 11: Analice el comportamiento esperado vs la realidad	Se deben comparar las expectativas iniciales sobre el efecto del Indicador con la forma en que realmente cambió el comportamiento de la nueva tecnología

Fuente: Adaptación propia desde Parmenter (2007).

Paso 23. Sostenibilidad y Responsabilidad social desde la etapa Evaluación de tecnologías:

Con ayuda de su proveedor tecnológico identifique y defina todas las externalidades que a raíz de la implementación tecnológica se lograron, ejemplo: cuantos metros cúbicos de agua se ahorran por año, debido al eficiente consumo energético de la implementación, cuanta materia prima por año se está ahorrando debido a la disminución del desperdicio, cuantas prendas “jeans” se dejan de producir en el año debido a la calidad y ciclo de vida amplio de su producto, que llevan a un consumo racional.

Las externalidades positivas identificadas previamente, pueden ser presentadas en un informe de Memorias de sostenibilidad, ante los trabajadores, las autoridades locales y

la comunidad donde se encuentra asentada la sede de la empresa, esto repercute en mejorar la imagen y reputación de la Empresa, se convierte en un factor diferenciador en el mercado, se da paso al cumplimiento normativo y reducción de riesgos, entre otros.

Mediante la ejecución del capítulo II. Propuesta, se lograron abordar los modelos referenciados en el marco teórico y se extrajeron elementos valiosos para la elaboración de la propuesta, presentando adicionalmente de manera metodológica 23 pasos que pretender servir de guía a los empresarios, en la implementación del modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín.

Capítulo 3. Validación (Fase III)

Dando cumplimiento al objetivo específico: *“Validar la pertinencia de los componentes del modelo conceptual de gestión tecnológica orientado las pequeñas empresas del sector textil manufacturero de jeans en Medellín”*, planteado en el proyecto de investigación, se estableció una etapa asociada a la validación, para la cual se construye un instrumento, el cual puede verse en el anexo No. 1 *“Entrevista de validación de Pertinencia del Modelo,”* asociando cada una de las fases y componentes, buscando realizar una aproximación a expertos que pudiesen emitir sus conceptos frente al modelo propuesto.

En esta fase participaron 6 expertos con amplia trayectoria en el sector textil de confección de Jeans en la ciudad de Medellín, los cuales validaron de manera independiente el modelo otorgando sus opiniones y sugerencias. Se realizó mediante la metodología de entrevistas guiadas a través de un formulario previamente depurado.

A continuación, se presenta una breve descripción de cada uno de los expertos:

Tabla 7. Caracterización expertos entrevistados

No	Cargo	Empresa	Años en el Mercado
1	Gerente General	Farichi Studio S.A.S	18
2	Gerente General	Trivassi Jeans S.A.S	9
3	Gerente General	Salace S.A.S	10
4	Gerente General	Creaciones JR S.A.S	15
5	Gerente General	Forles SAS	14
6	Gerente General	Topper Jeans Clothing S A S	8

Fruto de las entrevistas realizadas a los expertos, surgen una serie de aspectos cuantitativos y cualitativos, que permiten validar y fortalecer cada uno de los componentes del modelo propuesto, los cuales se presentan a continuación:

3.1 Aspectos identificados y asociados a la vigilancia tecnológica:

Con respecto a este componente del modelo se encontró que al abordar a los expertos con la pregunta: ¿En la empresa están familiarizados con el concepto de vigilancia tecnológica? El 100% de los expertos respondió no estar familiarizado con el concepto, no obstante, al brindarles una explicación de lo que significa la vigilancia tecnológica, manifestaron que, si la realizaban, pero no lo nombran ni reconocen con ese nombre. También se pudo establecer según las respuestas que en este sector se emplea para la vigilancia tecnológica el benchmarking o buenas prácticas de otras empresas. Los expertos manifestaron que siempre acostumbran a consultar con colegas de otras empresas que hayan adquirido alguna nueva tecnología, referenciándose sobre los aspectos más relevantes que se han conseguido al realizar la actualización tecnológica.

Cuando se realizó la pregunta: ¿consideran en sus procesos de vigilancia tecnológica algunas de las siguientes fuentes de información? Clasifique de menor a mayor, la relevancia para su empresa, siendo 1 el de mayor relevancia. Se presentan los resultados en la tabla 8:

Tabla 8. Fuentes de Información para la vigilancia tecnológica

Fuente	Em presa 1	Em presa 2	Em presa 3	Em presa 4	Em presa 5	Em presa 6
Patentes						
Publicaciones y artículos científicos		4				
Ofertas y demandas tecnológicas (Marketplace, Carteras tecnológicas)						
Ferias y congresos	1	3	1	1	2	2
Normativa y legislación.						
Contrataciones y licitaciones.						
Convocatorias y ayudas.						
Proyectos innovadores.						
Buenas prácticas y casos de éxito				3		
Internet		1		2		
Información fuentes cercanas		2	2		1	1

Fuente: Elaboración propia con respuestas de expertos.

Se puede concluir que las empresas, emplean como primeras fuentes de información “Ferias y congresos” del gremio, en mayor medida porque a estas ferias acuden muchos proveedores tecnológicos y exponen sus últimos avances en materia, estando dispuestos a satisfacer las necesidades del sector.

Clasifica en segundo lugar la “información de fuentes cercanas” Como se trató al comienzo de este numeral, los empresarios acuden a colegas del sector a la hora de referenciar una nueva tecnología.

Internet también suma relevancia como fuente de consulta a la hora de realizar una vigilancia tecnológica, algunos de los expertos abordados manifestaron tener suscripción o membresía paga de sitios web especializados que se mantienen a la vanguardia en cuanto a todos los temas relacionados con la confección y el diseño de Jeans.

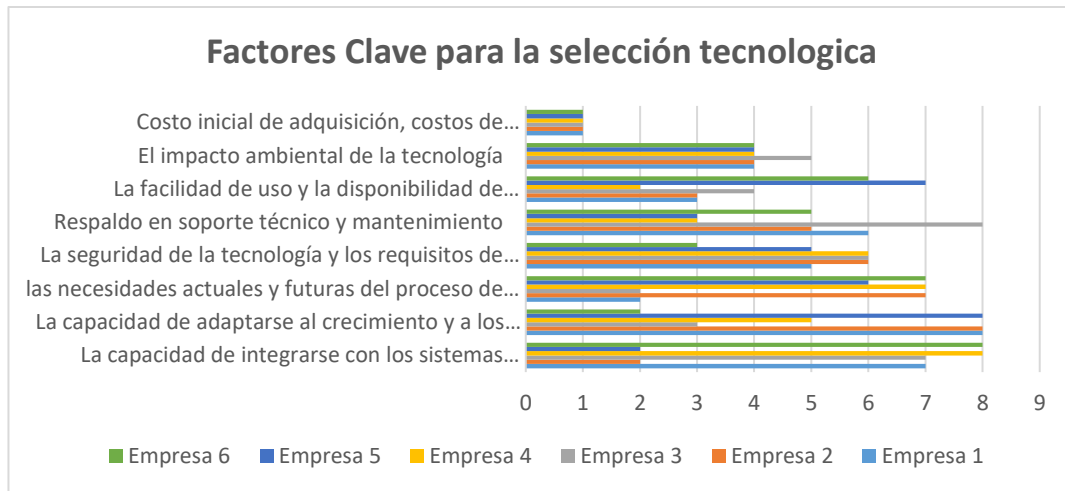
En cuanto a la divulgación con los colaboradores y los equipos de trabajo de los hallazgos fruto de la vigilancia tecnológica, no se generan informes o boletines formales, la información de los hallazgos se comparte en reuniones semanales.

La totalidad de los expertos abordados coinciden en que las acciones de la vigilancia tecnológica han impactado de manera positiva la dinámica de sus empresas.

3.2 Aspectos identificados y asociados a la selección y Adopción

Se abordó a los expertos con la pregunta: ¿Qué factores se tienen en cuenta a la hora de seleccionar una tecnología? Clasifique de menor a mayor, la relevancia para su empresa, siendo 1 el de mayor relevancia, Se presentan los resultados en la siguiente gráfica:

Gráfico 12. Factores Clave para la selección tecnológica



Fuente: Elaboración propia con respuestas de expertos.

Teniendo en cuenta las repuestas otorgadas por los entrevistados se puede evidenciar que el factor más relevante o clave para la selección de una tecnología en específico es el *Costo inicial de adquisición, costos de mantenimiento y de actualización a lo largo del tiempo*. Lo anterior connota una marcada tendencia de los expertos a ser muy precavidos y meticulosos para hacer una inversión, pues su capital en muchas ocasiones es ajustado y por ello deben estar cien por ciento seguros de que cualquier inversión o adquisición será redundante en el beneficio positivo de la empresa.

El impacto ambiental de la tecnología, se posiciona en el segundo lugar como un factor relevante a la hora de tomar la decisión de adquirir una nueva tecnología, se puede afirmar que ello obedece la marcada tendencia de los consumidores contemporáneos a ser más conscientes a la hora de hacer sus compras, las nuevas generaciones se preocupan por ser amigables con el ambiente y prefieren marcas o productos que se alineen con esta

política de vida, así mismo los empresarios son conscientes del daño que los procesos industriales causan en el medio ambiente y cada vez más buscan la manera de generar menos impacto.

“La facilidad de uso y la disponibilidad de capacitación” se ubica con el tercer factor más notable, esto no requiere mucha explicación, pues el poder de lo simple cobra relevancia y los empresarios prefieren sistemas o maquinas cuya operación simplifique las tareas de su empresa.

El “Respaldo en soporte técnico y mantenimiento” prevalece en cuarto lugar, los expertos requieren que las nuevas tecnologías que adquieran estén bien agenciadas en el país, así mismo que la marca garantice el stock de repuestos, porque si una maquina se detienen en una empresa esto se ve reflejado en la producción y por ende en dinero.

El total de la muestra de expertos entrevistados coincidieron en que no solicitan a los proveedores tecnológicos periodos de prueba con respecto a la adquisición de nuevas tecnologías, no lo consideran necesario. Dada la anterior situación se procedió a retroalimentar a los empresarios entrevistados ilustrándolos sobre las ventajas que tiene solicitar periodos de prueba antes de la adquisición de una nueva tecnología, todos estuvieron de acuerdo en que lo consideraran en una próxima adquisición.

Los empresarios coinciden en que no se contratan consultores externos para la adquisición de nueva tecnología, pues como ya trató, el gremio prefiere referenciarse con otros empresarios que ya han adquirido la tecnología.

3.3. Aspectos identificados y asociados a la Implementación

Con respecto al componente Implementación se encontró que al abordar a los expertos con la pregunta: *¿Se elabora un plan para la Implementación y puesta en marcha de la nueva tecnología?* El 77% de ellos no lo hace y el 33% representado en 2 empresas, coinciden en que es beneficioso realizar una transición planificada, que afecte lo mínimo posible la producción que en ese momento este en línea, adicionalmente afirma uno de los expertos que aborda el plan de manera integral realizando gestión del cambio en sus colaboradores.

En la tabla que se presenta en parte inferior se tabulan los resultados de las respuestas de los expertos a la pregunta: *¿Cuáles de los siguientes recursos utilizan en sus procesos de capacitación?*

Gráfico 123. Recursos empleados en la Capacitación

Fuente: Elaboración propia con respuestas de expertos.

En primer lugar, se encuentra “El proveedor de la tecnología” siendo este el más relevante como facilitador o instructor en el proceso de capacitación del personal de colaboradores de la empresa en cuanto a la formación en el uso y operación de una nueva tecnología.

En segunda instancia los expertos optan por los manuales y la documentación técnica entregada por los proveedores, quedando en tercer lugar programas de capacitación internos. Los empresarios en la etapa de negociación o adquisición

incorporan la capacitación del personal en los términos de la negociación, solicitando la intensidad suficiente para que sus colaboradores adquieran los conocimientos y la destreza necesaria para la operación correcta y el aprovechamiento máximo de la nueva tecnología.

3.4. Aspectos identificados y asociados a la Gestión del Cambio

/asimilación

Con respecto a este componente del modelo se encontró que al abordar a los expertos con la pregunta: ¿Se comunica a los colaboradores y al nivel directivo, los beneficios que traerá la nueva tecnología a la empresa? El 100% de los expertos entrevistados manifestaron que, si lo hacen, comunican los beneficios de la actualización tecnológica, adicionalmente lo consideran como un factor crítico para la gestión del cambio, argumentando que esto ayuda a minimizar la incertidumbre.

De igual manera manifiestan los empresarios que atienden las dudas de sus empleados frente a la nueva tecnología, de manera personal, en los comités semanales o a través de los jefes de producción.

En cuanto a la adopción de indicadores que permitan identificar el beneficio de la nueva tecnología en los procesos internos de la empresa, los más empleados son, número de prendas por hora, rendimiento de la tela (Denim), tiempos de producción, nomina etc.

Los expertos coincidieron en afirmar que muchos de los procesos en estas pequeñas empresas son artesanales, la asimilación no ha representado un reto grande, los

colaboradores en su gran mayoría tienen años de experiencia en otras empresas y se muestra una disposición positiva al cambio, porque los empleados reconocen en las nuevas tecnologías una ayuda que les facilita su labor.

3.5. Aspectos identificados y asociados al entrenamiento

De manera global, y como ya se pudo identificar en los resultados de la Tabla 4, el proveedor tecnológico es el ítem número uno a la hora de formar el personal de colaboradores o empleados en el uso de la nueva tecnología.

Para este componente se abordaron los expertos con las tres preguntas presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 9. Preguntas frente al componente Entrenamiento

Pregunta	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6
¿Se generan procedimientos y manuales?	Si	Si	No	No	No	No
¿Se establecen laboratorios, con el fin de simular fallas en entorno controlado?	No	No	No	No	No	No
¿Se emiten certificaciones que garantizan la capacitación de los colaboradores?	No	No	No	No	No	No

Los procedimientos y manuales que se crean en el 33% equivalentes a 2 empresas, son fichas técnicas de los jeans, donde se consignan todas las especificaciones técnicas de la prenda, como color, hilo, tipo de puntada en el bordado, accesorios etc. Las restantes 4

empresas, no realizan procedimientos ni manuales. Lo anterior denota una oportunidad que brinda el modelo de gestión tecnológica propuesto, en su apartado entrenamiento se cita: *“Es importante que las empresas generen sus propios manuales, procedimientos escritos, guías que sirvan de consulta y guíen el actuar de los empleados, lo anterior también contribuye a la estandarización de los procesos, que redundan en una prenda elaborada bajo estándares que de una u otra manera promueven la calidad”*

El 100% de los expertos manifestaron que no se tiene la práctica de generar fallas en entornos controlados, estas empresas están más centradas en la producción del día a día, no se identifica un interés hacia actividades Investigación, Desarrollo e innovación. Todas las fallas e indisponibilidad de las máquinas son reportadas al equipo de soporte del proveedor.

No se emiten certificaciones que garanticen la capacitación de los colaboradores, en este aspecto se retroalimentó a los empresarios expresándoles las bondades que conlleva al personal certificado en el uso de las tecnologías, para este caso se les nombro entre otros el factor de seguridad y salud en el trabajo, ante un desafortunado accidente, la empresa puede demostrar que el personal si es idóneo para el manejo de una tecnología.

3.6. Aspectos identificados y asociados a la Evaluación de tecnologías

Con respecto a este componente del modelo se encontró que al abordar a los expertos con la pregunta: *¿Cómo evalúan el resultado comercial de la nueva tecnología?* El 100% de los entrevistados coincidió que lo hacen a través de la evaluación de los indicadores de producción anteriores y posteriores a la implementación.

Otro de los aspectos claves en los cuales los expertos coinciden, es en que implementan indicadores clave de desempeño, con el fin de estudiar la manera como se refleja el aporte de la nueva tecnología a los objetivos y metas comerciales.

Solo una de las empresas que representa el 17% de la muestra, realiza seguimiento a las métricas para calcular la disponibilidad y las tasas de error de las tecnologías, lo que se identifica como una buena práctica, pues este empresario conoce la tasa de disponibilidad de cada una de sus tecnologías y máquinas y con esa valiosa información puede realizar un mantenimiento basado en la confiabilidad.

3.7. Aspectos identificados como observaciones o sugerencias de los expertos frente a la propuesta de un modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín.

Durante la fase de validación se les solicitó a todos los participantes al final de la entrevista por favor manifestar sus Observaciones o sugerencias frente al modelo propuesto, en la entrevista número 2, el experto sugirió:

“Sería bueno que en el modelo se incorporará una etapa para la disposición final de la tecnología, que diera orientación sobre qué hacer con una tecnología que cumplió su ciclo”

Tomando la recomendación del experto y luego de validar la pertinencia con los mismos, se procede a incorporar en el modelo el componente “Abandono/obsolescencia”

Modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín-Validado por expertos

Gráfico 134. Propuesta Modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín-validado por expertos



Fuente: Elaboración Propia.

3.8. Abandono / Obsolescencia:

Esta es una etapa que no fue considerada en el modelo inicial, pero en la validación con expertos surgió y se consideró incorporarla en el modelo propuesto.

En el marco del ciclo de vida de la tecnología se destacan cuatro fases: emergente, crecimiento, madurez y declive, esta última fase declive se enmarcan aquellas tecnologías que empiezan a presentar problemas de compatibilidad o falta de componentes, partes o repuestos, Salimbeni et al. (2020).

La obsolescencia, se refiere a la situación en la que una tecnología, pierde su utilidad o relevancia debido al avance continuo de nuevas tecnologías, cambios en el entorno empresarial o la evolución de las mejores prácticas en la industria (Bianco, 2018).

Paso 24. Tome decisiones informadas para realizar Abandono por obsolescencia:

Como el capitán a cargo del timonel de su empresa deberá tomar decisión sobre cuando migrar desde una tecnología hacia otra, para realizarlo puede tener en cuenta factores como los presentados a continuación: Los avances tecnológicos a diario están presentando soluciones que ofrecen mejoras sustanciales, realice un balance sobre las ventajas y desventajas de migrar o no hacia una nueva tecnología. Tenga en cuenta la dinámica cambiante del mercado, las tendencias de consumo, los nuevos competidores y las regulaciones de ley (Betancur, 1998).

Analice si para la economía de su empresa es más viable migrar hacia una tecnología de punta, que estar gastando dinero en recursos tecnológicos obsoletos, cuyo mantenimiento se hace más difícil cada día, por la falta de repuestos. Cuando el empresario productor de jeans comience a percibir que en el mercado ya no hay stock de repuestos para alguna de las máquinas de su empresa, cuando los técnicos incrementen el valor de los mantenimientos, cuando los fallos y el índice de disponibilidad caigan, son señales de alerta, que debe llevar a tomar decisiones de actualización o cambios radicales por nuevas tecnologías.

Otro factor relevante para considerar es la incompatibilidad que puede presentarse entre una tecnología obsoleta y una nueva. Ejemplo: Una máquina de corte de tela análoga, no puede enlazarse o comunicarse con un software de optimización de corte que disminuye considerablemente el desperdicio (Jiménez, 2018).

Todos los aspectos señalados anteriormente representan un desafío para las empresas, especialmente para las pequeñas empresas de producción de jeans, debido a la encrucijada que representa tomar la decisión de seguir manteniendo a alto costo una tecnología o reemplazarla por una de vanguardia, lo que conlleva a una inversión en muchos casos importante.

Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

Apuntando al cumplimiento del objetivo específico número 1, se lograron identificar a través de una revisión estructurada de la literatura disponible en fuentes secundarias de información, en bases de datos académicas, se pudieron referenciar variados modelos de gestión tecnológica compatibles con las pequeñas empresas del sector textil de jeans que permitieron tener bases sólidas para proponer de un modelo conceptual propio.

Desde la dimensión académica el trabajo permitió al autor, realizar una aproximación a la metodología y estructura de la investigación, brindando un gran aporte para su crecimiento profesional.

Mediante la depuración y sintetización de la información literaria obtenida, se logró realizar una referenciación de los principales componentes que integran los modelos de gestión tecnológica, sirviendo de referentes para integrarlos en la propuesta presentada.

Al contrastar los modelos encontrados y referenciados, se han podido identificar los componentes y variables más relevantes en el marco de la gestión tecnológica, permitiendo presentar una propuesta de un modelo conceptual de gestión tecnológica

para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín, alineado con el cumplimiento del objetivo específico 2.

El modelo propuesto posiblemente servirá como arquetipo o punto de partida para aquellos empresarios que deseen realizar una gestión tecnológica estructurada, logrando migrar del notorio empirismo adoptado en el sector, hacia métodos estructurados bajo rigurosidad de la academia.

Mediante la construcción de un instrumento y a través de las entrevistas a un panel de expertos representativos y con gran trayectoria en el sector, se realizó la validación del modelo buscando dar cumplimiento al objetivo específico 3 e identificar de manera práctica su pertinencia en la industria objetivo y adicionalmente sirviendo como retroalimentación para realizar mejoras, adaptaciones y complementos al modelo propuesto.

La adopción de modelos tecnológicos, pueden servir a las empresas para implementar una planeación estratégica que en cierta medida ayude a su sostenibilidad en el tiempo, lo que redundará en mayor tasa de empleo, aporte a la economía local, mejores condiciones laborales para sus colaboradores y por ende un beneficio social para las comunidades donde se encuentren asentadas las empresas.

Al llevar a cabo la presente investigación, se resalta la importancia de una gestión tecnológica efectiva que garantice la competitividad de las empresas en un entorno organizacional dinámico, la capacidad empresarial para identificar, adoptar y gestionar

tecnologías de manera efectiva es un factor fundamental para su sostenibilidad y desarrollo a largo plazo.

El empresario debe propender por alinear la estrategia tecnológica con los objetivos y aspiraciones generales de la empresa.

La adopción de tecnologías sostenibles y socialmente responsables debe ser un componente importante de la gestión tecnológica, permitiendo a las empresas contribuir positivamente al medio ambiente y a la sociedad.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda a las empresas contar con personal experto en Gestión Tecnológica, para garantizar procesos exitosos en esta materia o en su defecto contratar consultores expertos que guíen u orienten a los empresarios para la toma de decisiones acertadas.

Uno de los frentes en los cuales se debe hacer más énfasis es la gestión del cambio organizacional, pues de allí dependerá en gran medida el nivel del éxito y la aceptación de una nueva tecnología en la organización.

Se recomienda para futuras investigaciones en materia realizar un caso de estudio en una pequeña empresa textil de producción de jeans, que permita validar con un mayor grado de profundización los diferentes componentes del modelo

Referencias

- Adúriz-Bravo, A. (2012). Algunas características clave de los modelos científicos relevantes para la educación química. *Educación Química*, 23, 248–256. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000600002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- AENOR. (2006). AENOR: Norma UNE 166000:2006. <Http://Www.Aenor.Es/>.
- Ahila, K. G., Vinodini, S. K., Ancy Jenifer, A., & Thamaraiselvi, C. (2022). *An Overview on Eco-friendly Remediation of Toxic Organic Contaminants from Textile Dyeing Industry Wastewater*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72441-2_17
- Alcaldía de Medellín. (2020). Plan de Desarrollo Medellín Futuro. *Archivo Central Alcaldía de Medellín, Gaceta ofi*(Acuerdo 2 de 2020).
- Argudín, L. (2011). Modelos. *Análisis*, No. 78, 5.
- Banco Mundial. (2023, June 22). *Colombia Data*. <Https://Datos.Bancomundial.Org/Pais/Colombia>.
- Betancur, J. D. (1998). Conceptos básicos sobre la tecnología. *Informador Técnico*, 58. <https://doi.org/10.23850/22565035.1092>
- Bianco, C. (2018). *The Innovator's Dilemma*. https://doi.org/10.1007/978-3-662-56698-5_3
- Cai, T. (2020). Globalization. In *Global Studies: Volume 1: Globalization and Globality*. <https://doi.org/10.4324/9781351263207-2>
- Cámara de Comercio de Medellín. (2022, January 30). *Estructura Empresarial Antioqueña*. <Https://Www.Camaramedellin.Com.Co/Biblioteca/Estructura-Empresarial-Antioquena-2022-1>.
- Canizales Muñoz, L. D. (2020). Elementos clave de la innovación empresarial. Una revisión desde las tendencias contemporáneas. *REVISTA INNOVA ITFIP*, 6(1). <https://doi.org/10.54198/innova06.03>
- Carrera Gallissa, E. (2017). Los retos sostenibilistas del sector textil. *Revista de Química e Industria Textil*, 220.
- Ceballos, L. M., RojasDeFrancisco, L., & Monroy Osorio, J. C. (2020). The role of a fashion spotlight event in a process of city image reconstruction. *Journal of*

Destination Marketing and Management, 17.

<https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100464>

Cetindamar, D., Phaal, R., & Probert, D. (2009). Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities. *Technovation*, 29(4).

<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.10.004>

Chesbrough, H. W., & Teece, D. J. (2002). Organizing for innovation: When is virtual virtuous? In *Harvard Business Review* (Vol. 80, Issue 8).

Colombia Productiva. (2020). Tecnologías avanzadas aplicadas al Sistema Moda. *Www.Colombiaproductiva.Com*.

Congreso, C. (2023). Ley 2294 del 2023 Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”. *Diario Oficial* 54.400.

Congreso de la República de Colombia. (2009, February 20). *Ley 1363 de 2009*. <https://www.mincit.gov.co/Ministerio/Normograma-Sig/Procesos-Misionales/Administracion-Profundizacion-y-Aprovechamiento-de/Leyes/Ley-1363-de-2009-2.aspx>.

Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2000). New product portfolio management: Practices and performance. *IEEE Engineering Management Review*, 28(1). <https://doi.org/10.1111/1540-5885.1640333>

Council, F. S. (2015). Fibras Inteligentes. *Fibras Inteligentes*, 0(0).

Cuc, I., Saavedra, C., Urrutia, S., Rohvein, C., & Corres, G. (2014). Una Propuesta Metodológica para la Determinación de Capacidades A Methodological Approach to Determine Strategic Capabilities in Industrial SMEs. *Inge Cuc*, 10, 43–50.

DANE. (2022, December 1). *Cuentas nacionales anuales-PIB*. <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-anuales>.

Dilek Centindamar, Rob Phaal, & David Probert. (2016). S-Curve. In M. Palgrave (Ed.), *Technology Management* (Second Edition, pp. 153–162).

Flor, J. J. (2015). La Transformación Digital Como Medio De Creación De Valor De Las Empresas. *Universidad Pontificia Comillas*.

- Función Pública. (2023, February 1). *Gestor Normativo*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/>.
- Fundación COTEC. (1999). Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación para empresas. In *Temaguide Tomo 1: Pautas Madrid, España*.
- García Sánchez, C. D. (2021). Las implicaciones de la guerra comercial entre China y Estados Unidos en el sector textil colombiano. *Brújula Semilleros de Investigación*, 9(17). <https://doi.org/10.21830/23460628.84>
- Gereffi, G. (2019). The regional dynamics of global trade: Asian, American, and European models of apparel sourcing. In *The Dialectics of Globalization*.
<https://doi.org/10.4324/9780429310010-3>
- Gerónimo Bautista, E., & Calderón García, R. (2020). La formación de talento e innovación a través de la vinculación y los modelos de hélice basados en la sociedad del conocimiento. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.641>
- Gobernación de Antioquia. (2020). Plan de desarrollo Antioquia: UNIDOS POR LA VIDA 2020-2023. *Gobernación de Antioquia*.
- Gonzalez Molano, C., & Martínez Campos, J. L. (2014). Gerencia estratégica e innovación empresarial: Referentes conceptuales. *Dimensión Empresarial*, 107–116.
- Greening, D. R., & Sutherland, J. (2015). Introduction to agile and lean organizations: Management, metrics, and products minitrack. In *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences (Vols. 2015-March)*.
<https://doi.org/10.1109/HICSS.2015.661>
- Guzmán Botero, L. M. (2020). Optimizando la pronta moda: Investigación sobre la percepción del consumidor sobre el ofrecimiento de servicios de impresión digital textil directa en Medellín, Colombia. In *Universidad EAFIT*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). Hernández Sampieri Roberto. Fernández Collado Carlos. Baptista Lucio Pilar. (). *Metodología de la Investigación*. : Mc Graw Hill,
- Hidalgo A. (1999). La Gestión Tecnológica como factor estratégico de la competitividad Industrial. In *Economía Industrial* (pp. 43–54).
- Jarpa, S. G., & Halog, A. (2021). *Pursuing a Circular and Sustainable Textile Industry in Latin America*. https://doi.org/10.1007/978-981-16-1850-5_6

- Jimenez Barrera, Y. (2018). Aproximación crítica a las principales teorías sobre el cambio tecnológico. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 49(193). <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2018.193.59405>
- Jiménez-Montecinos, A. (2020). La innovación disruptiva en tiempos de crisis una reflexión en la memoria del profesor Clayton M. Christensen. *Journal of Technology Management and Innovation*, 15(4). <https://doi.org/10.4067/s0718-27242020000400003>
- Kearns, M. B., Taylor, J. B., & Hull, C. E. (2005). The six facets model: Technology management in the effective implementation of change. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 2(1). <https://doi.org/10.1142/S0219877005000381>
- Kusiak, A. (2018). Smart manufacturing. *International Journal of Production Research*, 56(1–2). <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1351644>
- Londoño, A., Restrepo, D., Correa, D., & Ospina, M. (2021). Desempeño economía de Antioquia . *Cámara de Comercio de Medellín Para Antioquia*.
- Lopera Lopera, O. L. (2021). *Análisis de la madurez de la automatización en el Sector Textil Confección en Colombia* [Tesis de Maestría en Administración]. Universidad de Antioquia.
- López Rivera, E. (2018). Reseña. La economía colombiana del siglo XX: Un recorrido por la historia y sus protagonistas. *Tiempo y Economía*, 5(2).
- Maldonado-Pinto, J. E., & Portilla-Barco, L. F. (2020). Procesos de innovación en la industria manufacturera colombiana. *Revista CEA*, 6(11). <https://doi.org/10.22430/24223182.1395>
- Martinez, J., & Castillo D. (2006). Enfoque para combinar e Integrar gestion de sistemas. *ICONTEC*, 12–33.
- Mihanovich, M. (2020). Slow fashion en tiempo de redes sociales. *Cuadernos Del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 100. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi100.4001>
- MinComercio. (2013, July 16). *Acuerdo Comercial entre la Unión Europea, Colombia, Perú y Ecuador*. <https://www.tlc.gov.co/acuerdos/vigente/union-europea>.
- MinComercio. (2016). Definición Tamaño Empresarial Micro, Pequeña, Mediana o Grande. *MinComercio*.

- Ministerio de Comercio, I. y T. (2022, September). *Financiación y Garantías al crédito*. <https://www.mincit.gov.co/minindustria/estrategia-transversal/financiacion>.
- Ministerio de Comercio, I. y T. de C. (2022, March 5). *Sector textil*. <https://www.mincit.gov.co/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-perfiles-sectoriales/2022/marzo/sector-textil>.
- Ministerio de Comercio, I. y T. (2006). *Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos (TLC Colombia-EE. UU.)*. <https://www.tlc.gov.co/acuerdos/vigente/acuerdo-de-promocion-comercial-estados-unidos/2-contenido-del-acuerdo/texto-final-del-acuerdo>.
- Mohammad R. Irshidat, A. A.-S. (2019). *Evaluación de la resistencia de la unión entre textiles reforzados con mortero de nanotubos de carbono y sustrato de hormigón*. *Latinoamericana de Sólidos y Estructuras*.
- Moreno Ospina, J. M., & Valencia Quintero, F. A. (2020). Las organizaciones y el impacto de las tecnologías emergentes. In *Industria 4.0: Desde la perspectiva organizacional*. <https://doi.org/10.47212/industria4.0-2>
- Oliveros Contreras, D., Blanco Álvarez, T. A., Guzmán Duque, A. P., & Mendoza García, E. M. (2019). La eficiencia y productividad del sector textil y confecciones en Colombia : enfoque DEA. In *Empirical Economics* (Vol. 48, Issue 4).
- Onestini, C. (2020). European Training Foundation: Sector and Cross-Sector Cooperation. In *Education in the Asia-Pacific Region* (Vol. 55). https://doi.org/10.1007/978-981-15-7018-6_38
- ONU. (2018). La Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible. In *Revista de Derecho Ambiental* (Issue 10).
- Ortiz Cantú, S., & Pedroza Zapata, Á. R. (2006). ¿Qué es la gestión de la innovación y la tecnología? *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(2).
- Pardo, C. I., & Alfonso, W. (2015). ¿Por qué los negocios fracasan en Colombia? *Failure Institute*.
- Parmenter, D. (2007). Key Performance Indicators (KPI): Developing, Implementing, and Using Winning KPIs. In *Zhurnal Eksperimental'noi i Teoreticheskoi Fiziki*. <https://doi.org/978-0470545157>
- Pérez Peralta, C. M., Chirinos Araque, Y. del V., Ramírez García, A. G., & Barbera Alvarado, N. (2021). Factores de competitividad en PYMES manufactureras en

- Colombia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(5 Edición Especial).
<https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e5.23>
- Porter, M. E. (1985). Competitive strategy: Creating and sustaining superior performance. *Creating and Sustaining Competitive Advantage*.
- Poyatos, J. (2016). Nuevas Tecnologías. . In *Digitalización y crecimiento el reto de la transformación digital de las empresas* (pp. 52–52).
- Ramos Lara, K. J. (2012). EL CONOCIMIENTO ACTIVO INTANGIBLE ESTRATÉGICO EN LAS EMPRESAS. *Orinoco, Pensamiento y Praxis*, 37–47.
- Romero Borre, J., Gutiérrez Silva, J. M., Barrios Barrios, J. R., & Núñez Sarmiento, O. A. (2022). Financiamiento a corto plazo de las micro y pequeñas empresas familiares del sector confección. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(Especial 8). <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.8.41>
- Ropero Vera, H., & Ovalles, L. (2018). Historia de la moda en Colombia. *Convenciones*, 3(5).
- Rúa, N. C. (2018). Marketing digital para pymes comerciales en Colombia. *Administración de Empresas*.
- Saavedra Restrepo, M. C. (2003). Empresas y empresarios: El caso de la producción textil en Antioquia (1900-1930). In *Empresas y empresarios en la Historia de Colombia. Siglos XIX y XX: Una colección de estudios recientes: Vol. Tomo II* (Issue Colección Vitral).
- Salimbeni, S., Biggio, G., Bianchi, S., Franqueiro, M. L., & Patti, F. (2020). Estado actual y factores clave para la evolución de la industria nacional hacia la industria 4.0. *Anuario de Investigación USAL*, 0(7).
- Sánchez-Vázquez, P., Gago-Cortés, C., & Alló-Pazos, M. (2020). Moda sostenible y preferencias del consumidor. *3C Empresa. Investigación y Pensamiento Crítico*, 9(3). <https://doi.org/10.17993/3cemp.2020.090343.39-57>
- Shamey, R., Shim, W., & Joines, J. A. (2009). Development and application of expert systems in the textile industry. In *Modelling and Predicting Textile Behaviour: A volume in Woodhead Publishing Series in Textiles*.
<https://doi.org/10.1533/9781845697211.2.494>
- Solleiro J., & Herrera A. (2008). *Gestión tecnológica - Conceptos y prácticas*. Ed. Plaza y Valdés, S. A. de C. V.,.
- Solleiro, J. L., & Castañón, R. (2016). Gestión tecnológica: conceptos y prácticas. In *עלון הנוטע* (Vol. 66).

- Tamayo Medina, A. I., Salazar Escalante, R. Y., Pimiento Prada, R. A., & Gelvez Boada, C. A. (2019). Tendencias en la productividad del sector textil-confecciones en Colombia. *Visión Internacional (Cúcuta)*, 1(1).
<https://doi.org/10.22463/27111121.2363>
- Tobar, J. (2021). Innovación social. In *Innovación social y saberes en diálogo*.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv1pbwtz.4>
- Walter, L., Kartsounis, G. A., & Carosio, S. (2009). Transforming clothing production into a demand-driven, knowledge-based, high-tech industry: The leapfrog paradigm. In *Transforming Clothing Production into a Demand-driven, Knowledge-based, High-tech Industry: The Leapfrog Paradigm*.
<https://doi.org/10.1007/978-1-84882-608-3>
- Weiss, J., & Tribe, M. (2015). Routledge handbook of industry and development. In *Routledge Handbook of Industry and Development*.
<https://doi.org/10.4324/9780203387061>
- Zartha Sossa, J. W., Palop Marro, F., Arango Alzate, B., Velez Salazar, F. M., & Avalos Patiño, A. F. (2016). S-Curve analysis and technology life cycle. Application in series of data of articles and patents. *Espacios*, 37(7).
- Zavala, N. L. (2018). Epistemología de la tecnología. In *El paradigma de la convergencia del conocimiento*. <https://doi.org/10.2307/j.ctt21kk188.13>

Anexos

Anexo 1. Entrevista de validación de Pertinencia del Modelo

Entrevista de Validación de Pertinencia

Modelo conceptual de gestión tecnológica para pequeñas empresas del sector textil de jeans en Medellín

Guion: Contexto de la entrevista

Antes que nada agradecerle por su tiempo y contribución con el presente trabajo académico. El motivo de la presente entrevista es la validación de un modelo tecnológico para las pequeñas empresas de confección de jeans de Medellín. En cualquier momento siéntase libre de preguntar por cualquier concepto o tema sobre el cual requiera una ampliación.

1. Preguntas de identificación y caracterización

- .1. Nombre del entrevistado:
- .2. Cargo del entrevistado:
- .3. Empresa:
- .4. Años en el mercado:
- .5. Número de empleados:

2. Fase Inicial - Vigilancia tecnológica

- .1. ¿En la empresa están familiarizados con el concepto de vigilancia tecnológica?
Si () No () Observaciones:

Guion: Contexto de la vigilancia tecnológica

La vigilancia tecnológica es un proceso sistemático que consiste en recopilar, analizar y difundir información relevante sobre avances, tendencias y desarrollos tecnológicos en un área específica de interés. Esto es muy importante para las empresas y organizaciones, porque les ayuda a saber qué cosas nuevas están siendo inventadas y cómo pueden usar esa información para tomar decisiones inteligentes y mantenerse competitivos.

.2. ¿consideran en sus procesos de vigilancia tecnológica algunas de las siguientes fuentes de información?
 Clasifique de menor a mayor, la relevancia para su empresa, siendo 1 el de mayor relevancia

Patentes	
Publicaciones y artículos científicos	
Ofertas y demandas tecnológicas (Marketplace, Carteras tecnológicas)	
Ferias y congresos	
Normativa y legislación.	
Contrataciones y licitaciones.	
Convocatorias y ayudas.	
Proyectos innovadores.	
Buenas prácticas y casos de éxito	
Internet	
Información fuentes cercanas	

.3. ¿Se generan en la empresa informes a partir del uso de las anteriores fuentes de información?
 Si () No ()

.4. ¿Genera la empresa, estrategias de divulgación y socialización de informes de vigilancia tecnológica?
 Si () No ()

.5. ¿Cómo ha impactado el uso de acciones de vigilancia tecnológica en la dinámica de la empresa?

3. Fase Inicial - Selección Adopción

.1

¿Qué factores se tienen en cuenta a la hora de seleccionar una tecnología?

Clasifique de menor a mayor, la relevancia para su empresa, siendo 1 el de mayor relevancia

las necesidades actuales y futuras del proceso de fabricación	
La capacidad de integrarse con los sistemas existentes	
Costo inicial de adquisición, costos de mantenimiento y de actualización a lo largo del tiempo	
La capacidad de adaptarse al crecimiento y a los cambios en la demanda	
La facilidad de uso y la disponibilidad de capacitación	
La seguridad de la tecnología y los requisitos de seguridad de operación de la tecnología	
El impacto ambiental de la tecnología	
Respaldo en soporte técnico y mantenimiento	

.2

¿Solicitan periodos de prueba a los proveedores de las nuevas tecnologías?

Si () No () como: _____

3 ¿Durante los periodos de prueba de la nueva tecnología se toman métricas para comparar con el proceso anterior?

Si () No () cuáles?: _____

4 ¿Han solicitado consultorías a la hora de seleccionar una tecnología?

Si () No () como:

4. Fase Intermedia - Implementación

.1 ¿Se elabora un plan para la Implementación y puesta en marcha de la nueva tecnología?

Si () No () como: _____

,2 ¿Cuáles de los siguientes recursos utilizan en sus procesos de capacitación?

Programas de capacitación internos	
E-learning y plataformas en línea	
Colaboración y aprendizaje entre compañeros	
Consultores y expertos externos	
Cursos y certificaciones externas	
Eventos y conferencias de la industria	
Simulaciones y entornos de prueba	
Manuales y documentación técnica	

El proveedor de la tecnología

.3 ¿En la negociación con el proveedor se incluye la capacitación del personal?

Si () No () Que se solicita?:

5. Fase Intermedia - Gestión del Cambio /asimilación

.1 ¿Se comunica a los colaboradores y al nivel directivo, los beneficios que traerá la nueva tecnología a la empresa?

Si () No () como?:

.2 ¿Se escuchan y atienden las dudas de los empleados frente a la nueva implementación?

Si () No () como?:

.3 ¿Se adoptan indicadores que permitan identificar el beneficio de la nueva tecnología en los procesos internos de la empresa?

Si () No () Cuales?:

6. Fase Intermedia - Entrenamiento

.1

¿Se generan procedimientos y manuales?

Si () No ()

.2

¿Se establecen laboratorios, con el fin de simular fallas en entorno controlado?

Si () No () como?:

.3

¿Se emiten certificaciones que garantizan la capacitación de los colaboradores?

Si () No ()

7. Fase de Comercialización- Evaluación de tecnologías

.1

¿Cómo evalúan el resultado comercial de la nueva tecnología?

.2 ¿Se implementan indicadores clave de desempeño que reflejen el aporte de la nueva tecnología a los objetivos y metas comerciales?

Si () No () como?:

.3 ¿Se llevan métricas que permiten medir la disponibilidad y las tasas de error?

Si () No () como?: _____

.4 ¿Poseen un repositorio de lecciones aprendidas que sirva para la toma de futuras decisiones sobre adquisición de tecnología?

Si () No ()

Observaciones o sugerencias

le manifiesto mi agradecimiento por su interés y apoyo. Su contribución ha sido invaluable y ha desempeñado un papel fundamental en el éxito de este trabajo académico. Me complace informarle que los resultados de la investigación estarán disponibles y me gustaría invitarle a acceder a ellos.