



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGON

UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA
INNOVACIÓN PARA LAS PYMES EN
MÉXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

P R E S E N T A:

LUIS MÁRQUEZ PÉREZ



ASESOR:
M. en I. FERNANDO MACEDO CHAGOLLA
2018

Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: DR. JAVIER SUÁREZ ROCHA

Vocal: M. EN I. MARIO SOSA RODRÍGUEZ

Secretario: M. EN I. FERNANDO MACEDO CHAGOLLA

1^{er} Suplente: ING. CHRISTIAN PIMENTEL PIEDRABUENA

2^{do} Suplente: M. EN I. NOÉ AVILA ESQUIVEL

Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México

ASESOR DE TESIS:

M. en I. Fernando Macedo Chagolla

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por el amor, dedicación y paciencia con la que me han guiado durante mi vida. Por el apoyo, confianza, motivación y por ser los principales promotores de mis sueños sin pedir nada a cambio más que mi máximo esfuerzo. Por la educación y valores que en mi han inculcado. Por los esfuerzos realizados para alcanzar este objetivo que con justicia deben sentir suyo y por muchas otras cosas que me sería imposible escribir en un espacio tan corto.

A mi hermana, Fátima, porque además de un vínculo de sangre puedo presumir que conté con su compañía y con su amistad en todo momento. Por los gratos momentos que hemos compartido y por los difíciles en los que no me ha dejado de apoyar.

A mi familia por el apoyo en todo momento, principalmente: a mi abuelito Luis por el ejemplo de responsabilidad y rectitud; a mi abuelita Trini, quien, a pesar de ya no estar con nosotros me aconsejó con sabiduría; a mi abuelita Maty por el cariño que siempre me ha demostrado; a mis tías, Tere, Lety, Susy y Vero a quienes considero personas admirables en todos los sentidos; a mis tíos, Armando, Ignacio, Eduardo, Cruz y a mi prima Priscila quienes siempre estuvieron presentes; a mis primos Isaac, Jorge Erandi y Frida por la compañía de cada domingo y los recuerdos que me llenan de felicidad.

A mis amigos, a quienes no nombro por temor de omitir a alguno, con quienes he compartido innumerables momentos y a quienes espero conservar por muchos años más.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, por permitirme realizar mis estudios en ingeniería brindándome todas las facilidades y por todo lo que para mí representa que no podría expresar de manera breve.

Un agradecimiento especial al Dr. Javier Suárez Rocha por su apoyo, tiempo y orientación para desarrollar el presente trabajo.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
Introducción	5
1.1. Definiciones básicas.....	5
1.2. Descripción del problema.....	7
1.3. Los trabajos y programas relacionados.....	11
1.4. El problema concreto por resolver	23
1.5. La propuesta de solución	24
1.6. Objetivo general	24
1.7. Objetivos específicos	24
1.8. Alcances.....	25
Conclusiones	26
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA.....	27
Introducción	27
2.1. El Enfoque Sistémico	27
2.2. La Metodología de Sistemas Suaves	31
2.3. Indicadores de Gestión e Innovación	35
Conclusiones	39
CAPÍTULO 3. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN.....	40
Introducción	40
3.1. Etapa 1. Diagnóstico del sistema	40
3.2. Etapa 2. Identificación de cambios.....	45
3.3. Etapa 3. Diseño del sistema de gestión	45
3.4. Etapa 4. Monitoreo y control	48
3.5. Etapa 5. Implementación.....	50
3.6. Etapa 6. Fortalecimiento del sistema	50
Conclusiones	51
Introducción	52
4.1. Diagnóstico de la empresa.....	52
4.2. Identificación de cambios	65
4.3. Diseño del sistema de gestión	68

4.4. Monitoreo y control.....	74
4.5. Implementación.....	78
4.6. Fortalecimiento del sistema.....	78
Conclusiones	80
CONCLUSIONES GENERALES.....	81
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN A SEGUIR.....	82
BIBLIOGRAFÍA	83
GLOSARIO.....	87
ANEXOS	88
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	95
ÍNDICE DE TABLAS	95

RESUMEN

Hablar de innovación es expresar la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores, tal y como lo establece la OCDE (2005).

En la actualidad, la innovación en las pymes de México se encuentra estancada debido a diversos factores, principalmente a la falta de procesos de gestión adecuados para el desarrollo de proyectos de innovación, la resistencia al cambio por parte de los trabajadores y el desconocimiento de los beneficios de implementar la innovación. Por otro lado, la escasez de programas que den seguimiento a los proyectos que han sido apoyados en la fase de desarrollo de prototipos para que deriven y finalmente sean implementados a nivel industrial, así como la falta de esquemas que permitan el vínculo entre el sector científico y el sector empresarial son impedimentos para aquellos productos, procesos o estrategias que emergen hacia el sector industrial.

La elaboración de esta tesis de investigación propone la base metodológica de los sistemas suaves para desarrollar un sistema que permita la gestión adecuada de la innovación en pymes, con el propósito de atender la problemática en cuanto a competitividad y desarrollo de innovación que se presenta en este subsector importante de la economía nacional. Dicho sistema de gestión está basado en el Enfoque Sistémico, el cual permite conocer la forma en que están constituidas las organizaciones y la relación que existe con el exterior; en la Metodología de Sistemas Suaves, que permite trabajar con los diferentes aspectos humanos de la situación y con esto decidir las acciones de mejora que permitirán llevar a cabo los objetivos; y finalmente los indicadores, para conocer el grado de satisfacción del proceso.

Con los elementos teóricos antes mencionados se elabora un sistema para llevar a cabo una correcta gestión de la innovación en las pymes de México.

Palabras clave: Innovación, Gestión, Pymes, Competitividad, Sector Científico, Sector Empresarial.

ABSTRACT

To talk about innovation is to express the implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organizational method in business practices, workplace organization or external relations as is established by the OECD (2005).

Nowadays, the innovation in SMEs in Mexico is stagnating due to several factors, mainly due to the lack of adequate management processes for the development of innovation projects, the resistance to change by workers and the lack of knowledge of the benefits of implementing innovation. On the other hand, the scarcity of programs that follow up on the projects that have been supported in the development phase of prototypes to derive and finally be implemented at industrial level, as well as the lack of schemes that allow the link between the scientific sector and the business sector are impediments for those products, processes or strategies that emerge towards the industrial sector.

The elaboration of this thesis of research proposes the methodological basis of the soft systems to develop of a system that allows the adequate management of innovation in SMEs with the propose of addressing the problematic in terms of competitiveness and development of innovation that is presented in this important subsector of the national economy. This management system is based on the Systems Approach, which allows us to know the way in which the organizations are constituted and the relationship that exists with the outside; in the Soft Systems Methodology, that allows to work with the different human aspects of the situation and with this to decide the improvement actions that allow the accomplishment of the objectives; and finally, the indicators, to know the degree of satisfaction of the process.

With the afore mentioned theoretical elements, a system is developed to carry out a correct management of innovation in SMEs in México.

Keywords: Innovation, Management, Competitivity, SMEs, Scientific Sector, Business Sector.

INTRODUCCIÓN

En México hay más de 4.1 millones de microempresas que aportan 41.8% del empleo total. Las pequeñas suman 174,800 y representan 15.3% de empleabilidad; por su parte, las medianas llegan a 34,960 y generan 15.9% del empleo (CONDUSEF, 2017). Estas cifras que nos hacen pensar en el grado de importancia que tienen las mipymes en la evolución económica del país.

Las llamadas mipymes mexicanas se enfrentan a una fuerte competencia representada en situaciones de desventaja tecnológica (Lewis, 2006), incluso en cuanto a productividad, eficiencia y calidad. De acuerdo con el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2006) México pierde competitividad ante otros países, principalmente debido a problemas estructurales, y por un funcionamiento ineficiente de los mercados nacionales. La actual política científica y tecnológica mexicana de los años recientes no ha logrado incidir en los niveles de competitividad nacional.

Por otro lado, la economía mundial y los mercados se transforman de manera acelerada, por lo que el conocimiento es reconocido como mercancía que puede producirse de diferentes maneras; desde los conocimientos o saberes de los expertos y no profesionales hasta la incorporación de valor añadido a los bienes o servicios, en los procesos de producción, en la mercadotecnia y hasta en los métodos de comercialización. Dicho conocimiento debe cumplir con las características necesarias para tener relación con la innovación y que esta derive en conocimientos o tecnologías útiles, para la solución de los problemas o implementación de mejoras en beneficio de las sociedades y empresas.

En ese contexto, la globalización se considera como un factor que provoca la inclusión de la innovación dentro de los planes estratégicos de las pymes, aunque factores como su tamaño y la escasez de recursos, limitan el acceso a ella (Góngora & Madrid, 2010).

Elaborar un trabajo que describa el proceso de gestión de la innovación debe incluir, además de metodologías y herramientas para el diagnóstico e implementación de mejoras en la organización, relaciones entre personas, formas de organización y de colaboración adecuadas que faciliten su creación, así como el interés y la participación de cada una de las personas o grupos que laboran dentro de la organización, a través de ambientes favorables que faciliten e incentiven la creación de ideas innovadoras provenientes de las personas que ejercen su creatividad y actitud de apoyo a la organización.

Por ello, el objetivo de este trabajo es elaborar un sistema de gestión de la innovación que pueda ser implementado en las pymes, para obtener beneficios importantes mediante su aplicación como por ejemplo incrementar la competitividad.

En el **Capítulo 1. El Problema de Investigación**, se investiga el problema que se presenta en la actualidad en cuanto a innovación, así como los trabajos y programas relacionados con los que se han intentado solucionar el problema, la propuesta de solución y los objetivos establecidos.

En el **Capítulo 2. Marco Teórico de Referencia**, se definen los elementos teóricos con los que se elabora el sistema que dará solución a la problemática, basándose en el Enfoque Sistémico, la Metodología de Sistemas Suaves y los Indicadores de Gestión e Innovación, finalizando con la conclusión del capítulo en la cual se explica la relación que existe entre ellos para establecer las bases de la construcción del sistema de gestión.

En el **Capítulo 3. Construcción del Sistema de Gestión**, se realiza la elaboración del sistema de gestión etapa por etapa con base en los elementos teóricos especificados en el capítulo 2, este sistema tiene como objetivo gestionar los recursos intelectuales, humanos y económicos para que deriven en la obtención de nuevos productos, procesos y/o servicios o que permita mejorar los ya existentes con el fin de lograr incrementar la competitividad de las pymes.

En el **Capítulo 4. Simulación del Sistema de Gestión**, se elabora un ensayo que pone en práctica las etapas propuestas, ajusta las actividades del sistema construido a una empresa manufacturera y finaliza con el establecimiento de indicadores de gestión e innovación. Todo lo anterior, con la finalidad de analizar la eficacia y la factibilidad que tiene el aplicar el sistema propuesto al sector más importante de la economía en México y concluir la viabilidad del mismo para futuras aplicaciones a otras pymes de México.

La sección "**Conclusiones Generales**" hace mención a las reflexiones generales, evaluando los resultados para determinar si el trabajo logró cumplir con los objetivos planteados en el capítulo 1 y la factibilidad de su aplicación dentro de las pymes.

Finalmente, la sección "**Líneas de Investigación a Seguir**" define las actividades que deben ser realizadas en un futuro cercano para que el trabajo sea aplicado en el contexto real de las pymes y este sea evaluado.

CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Introducción

La capacidad para innovar emerge como una exigencia básica de competitividad; ofrecer alternativas para satisfacer cada vez más y de mejor manera las necesidades de los consumidores es una de las opciones actuales para mejorar las utilidades de una empresa. Por tal razón, a la innovación se le ha considerado como una estrategia que permite mejorar la posición competitiva de las empresas, además de ser un factor estratégico de crecimiento y desarrollo (Maldonado, Martínez, & García, 2011), pero diferentes situaciones ocasionan que alcanzarla sea complicado y por consiguiente que la innovación en pymes mexicanas se encuentre en una fase de atraso, pero ¿cómo hacer que las pymes logren innovar?

Debido a que los estudios sobre la innovación de las pymes en México son escasos, podríamos cuestionarnos lo siguiente: ¿La innovación es considerada como un mecanismo impulsor de las empresas de menor tamaño?, ¿cómo son los procedimientos de gestión de la innovación? ¿cómo incorporar valor-conocimiento a la totalidad de la organización?, ¿es apoyada?, ¿de qué manera?

La problemática y los conceptos relacionados con la innovación se mencionan en este capítulo.

1.1. Definiciones básicas

1.1.1. Definición de Pyme

Las pymes son pequeñas y medianas empresas, con un número no muy grande de trabajadores y con una facturación moderada (CONDUSEF, 2017).

Las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) generan 72% del empleo y 52% del Producto Interno Bruto (PIB) del país (CONDUSEF, 2017).

En México hay más de 4.1 millones de microempresas que aportan 41.8% del empleo total. Las pequeñas suman 174,800 y representan 15.3% de empleabilidad; por su parte, las medianas llegan a 34,960 y generan 15.9% del empleo (CONDUSEF, 2017).

De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación (2009), la estratificación bajo la cual se catalogarán las micro, pequeñas y medianas empresas, para efectos del artículo 3, fracción III, de la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, es la que se muestra a continuación:

Tabla 1. Estratificación de las pequeñas y medianas empresas

Tamaño ¹	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100		
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

Fuente: (Diario Oficial de la Federación, 2009)

1.1.2. Definición de innovación

La OCDE (2005) establece que el término “innovación” hace referencia a la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.

Mientras que las definiciones entre innovación de producto, de proceso, de mercadotecnia y de organización se enuncian como:

Una innovación de producto es la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales (OCDE, 2005).

¹ El tamaño de la empresa se determinará a partir del puntaje obtenido conforme a la siguiente fórmula: Puntaje de la empresa = (Número de trabajadores) X 10% + (Monto de Ventas Anuales) X 90% el cual debe ser igual o menor al Tope Máximo Combinado de su categoría (Diario Oficial de la Federación, 2009)

Una innovación de proceso es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos (OCDE, 2005).

Una innovación de mercadotecnia es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación (OCDE, 2005).

Una innovación de organización es la introducción de un nuevo o mejorado método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa (OCDE, 2005).

1.2. Descripción del problema

La OCDE (2009) menciona que la innovación es una pieza importante tanto para el desarrollo económico como para el crecimiento de la productividad. Tanto así que los gobiernos están conscientes que uno de los posibles caminos que les puede ayudar a sortear la actual crisis económica y financiera es la inversión en innovación. Dichas inversiones, tanto en los sistemas de innovación regional como en los mecanismos de transferencia tecnológica, pueden facilitar la transición hacia una economía del conocimiento y a la generación de empleo. Para ello, es necesaria la acción conjunta de todos los niveles de gobierno y el sector privado que permitan la evolución del enfoque de lo “hecho en México” al de “creado en México”.

Asimismo, la tendencia en políticas públicas de los países en materia de desarrollo regional, ciencia y tecnología, desarrollo empresarial, y educación superior se ha estado orientando a contar con una visión regional, con el fin de alcanzar objetivos nacionales en materia de innovación y crecimiento económico. Sin embargo, las políticas nacionales de México no estimulan suficientemente la competitividad en todas las regiones. Las políticas públicas nacionales deben tener la capacidad de adaptar el apoyo a los estados que cuentan con capacidades industriales y científicas diversas (OCDE, 2009).

En tanto que la globalización de los mercados y la fuerte competitividad hacen que cada vez sea más necesario el establecimiento de procedimientos de innovación, que aseguren la generación de valor agregado para el cliente con nuevos productos, servicios o procesos, a través del cambio y la gestión del conocimiento (Herrera & Gutiérrez, 2008).

La innovación se ha catalogado como una estrategia que permite mejorar la competitividad de las empresas e incrementar la eficiencia de las organizaciones. Por este motivo la innovación se ha convertido en un factor estratégico de crecimiento y supervivencia de la empresa (Maldonado et. al., 2011). En ese contexto, la innovación es un elemento importante para cualquier empresa, y un error común es creer que la innovación está centrada solamente en las empresas grandes, ya que como se mencionó anteriormente, es una manera de que las

pymes sobrevivan a las crisis de nuestros tiempos porque puede incrementar sus posibilidades de éxito. Por lo que las organizaciones deben replantear sus estrategias, ya que han dejado de cumplir con las exigencias de los mercados convirtiéndose en obsoletas.

A pesar de los esfuerzos para incorporar la innovación como parte de la cultura organizacional, las mipymes mexicanas requieren de un medio ambiente favorable para desarrollarse, grandes apoyos por parte de las dependencias gubernamentales, facilidades y sobre todo de financiamiento y programas específicos de desarrollo de la innovación, integrar a los tres actores más importantes: la academia, la industria y el gobierno, son algunos elementos con los que se debe contar.

Algunos autores destacan que la existencia de un fallo particular del mercado es la falta de financiamientos en inversiones I+D por parte de los gerentes financieros, quienes justifican esa conducta con la escasez de información y baja apreciabilidad de los resultados que presentan este tipo de empresas (Georghiou, Smith, Toivanen, & Ylä-Anttila, 2003). Por otro lado, actualmente las dependencias gubernamentales estudian diferentes criterios para otorgar ayudas públicas tales como: determinar la cantidad de empleos que generarán, la factibilidad del proyecto, el financiamiento con recursos propios o el riesgo financiero de la empresa. Mientras que los criterios principales en los que se basan para medir el impacto de los apoyos, se encuentra el incremento en la productividad y la competitividad que lograrán las empresas y, en algunos casos, la creación de nuevos negocios y el encadenamiento productivo (Góngora, G. & Madrid, A., 2010).

Implementar la innovación en las pymes es de gran importancia por los resultados que esta puede traer consigo en las empresas. Sin embargo, la escasez de estudios que muestren los efectos de la innovación en cuanto a rentabilidad, mejoramiento en la posición de los mercados, mejoramiento en el nivel de competitividad, así como el desarrollo y crecimiento, son un impedimento para analizar con mayor detalle la problemática e identificar posibles estrategias para su implementación.

No obstante, se ha demostrado que la innovación tanto en productos como en servicios tiene una gran importancia en las pymes. La innovación en los procesos productivos permite mantener un nivel de precios competitivos, y la innovación en procesos de gestión es importante para mantener una organización flexible y operativa (Maldonado et al., 2011).

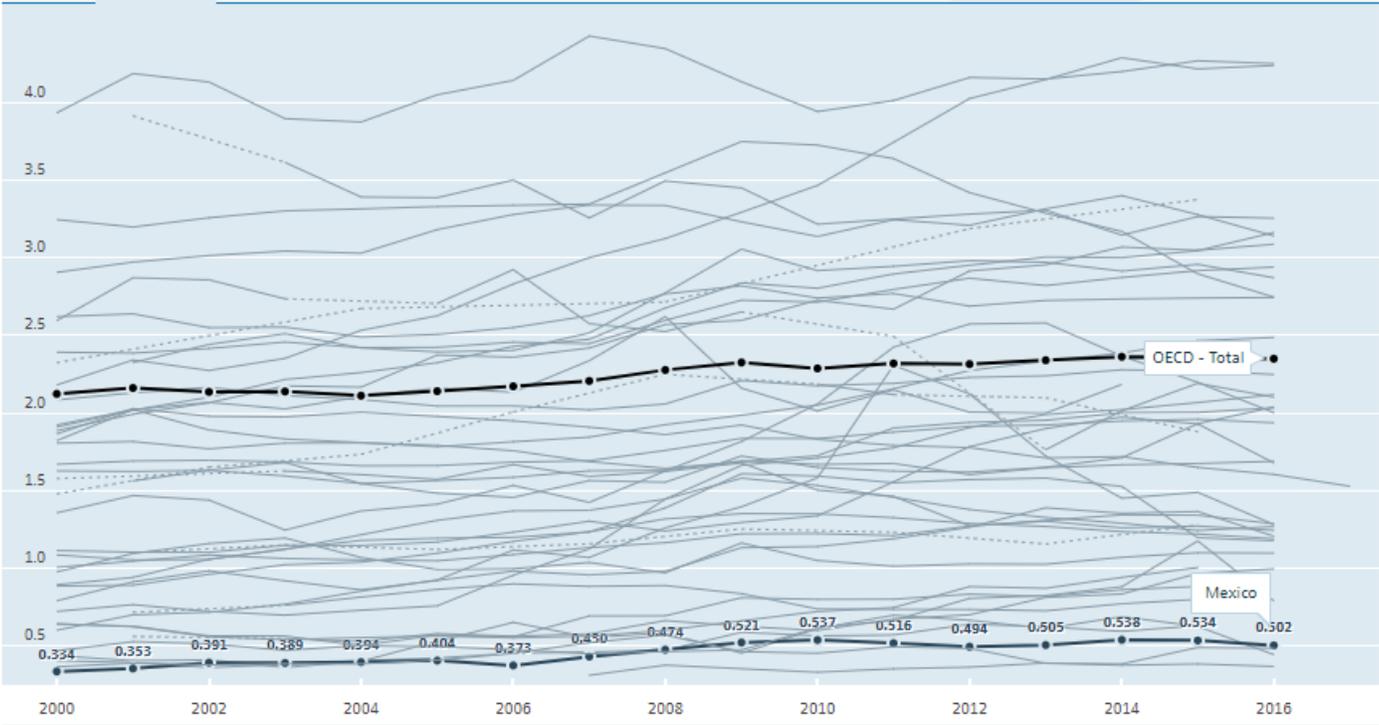
En ese sentido, el objetivo principal de un trabajo orientado a la innovación debe enfocarse a que cada vez más pymes se incorporen a la innovación como una estrategia empresarial esencial para el crecimiento y desarrollo del negocio, y como una cultura de trabajo.

En conclusión, la innovación no consiste solamente en la generación de ideas revolucionarias, en modificar una ya existente o en inventar un nuevo dispositivo, también se refiere a la integración de cada uno de los departamentos de una organización funcionando de una manera armónica. La importancia de la innovación debe ser una de las prioridades para el desarrollo organizacional de las pymes y, sobre todo, en el desarrollo económico de México. Ser una empresa más innovadora que otra implica estar un paso adelante, pero para conseguirlo hay que ser flexible y tener la habilidad de adaptarse a un ambiente versátil.

1.2.1. La innovación en México

El término “innovación” inmediatamente nos hace pensar en el grado de inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) y aunque la innovación es aceptada como un medio para el crecimiento de la producción y de la productividad, hoy en día, México muestra un pobre desempeño en ciencia e innovación. Muestra de esto es el bajo porcentaje del PIB que se destina para financiar la I+D (0.5% del PIB) (OECD, 2017) en comparación con países desarrollados.

Ilustración 1. Gasto nacional bruto en investigación y desarrollo²



Fuente: (OCDE, 2017)

² Gasto Nacional Bruto en Investigación y Desarrollo es definido como el gasto total (corriente y capital) en I+D llevado a cabo por todas las empresas residentes, institutos de investigación, laboratorios universitarios y gubernamentales, etc., en un país. Incluye I+D financiado desde el extranjero, pero excluye los fondos nacionales para I+D realizados fuera de la economía nacional. Este indicador se mide en millones de USD y como porcentaje del PIB (OECD, 2017).

Las empresas han dado mayor importancia al tema de la innovación, no solo a través de nuevos productos que se lanzan al mercado, sino también desde el trabajo en conjunto de cada una de sus áreas o departamentos para mejorar los procesos, a través de la creación de departamentos de innovación, así como la inversión mediante la cual se busca establecer un sistema para producir innovaciones. Por lo que, motivar la innovación está igualmente desarrollada en un sector como en otro, lo cual apoya el hecho de que, en el mundo empresarial, este concepto ha adquirido tal importancia que ya no se conciben negocios que no sean “innovadores” (Domínguez, 2010).

En México, a partir de los años noventa, se ha intensificado la publicación de diversos trabajos de investigación enfocados en la problemática de la pyme. En un estudio reciente sobre las actividades de innovación en las micro pequeñas y medianas empresas (mipymes) mexicanas se indicaba que el 67.8% de las mipymes realizaron cambios o mejoras en sus productos o servicios y el 61,2% introdujeron nuevos productos o servicios. Por lo que se refiere a la innovación en procesos de producción, el 62,5% de las mipymes realizaron cambios o mejoras en los procesos de producción de la organización, y el 61% adquirieron nuevos bienes de equipos para el proceso de producción. Mientras que, en innovación en los sistemas de gestión, el 45,2% de las mipymes realizaron cambios o mejoras en la dirección o gestión del negocio, el 54,8% llevaron a cabo cambios o mejoras en los procesos de las compras o aprovisionamientos y el 58% realizaron cambios o mejoras en ventas o procesos comerciales (Maldonado et al., 2011).

Analizando los datos anteriores, damos cuenta de que gran parte de mipymes en México consideran que un factor importante dentro de la empresa es la innovación en sus estrategias. Principalmente por los posibles cambios tanto en sus productos y/o servicios como en los procesos de producción utilizados; por otro lado, la innovación en sistemas de gestión señala que, aunque es tomada en cuenta, el porcentaje de mejoras por aplicabilidad es menor.

No obstante, se puede percibir que, aunque las pymes mexicanas tienen una “naturaleza innovadora” (aludiendo a la creación de nuevos productos o servicios, cambios o mejoras en los procesos de producción, en la dirección del negocio, en compras o aprovisionamientos, así como en ventas y procesos comerciales), un porcentaje importante de las mipymes mexicanas no realizan actividades de innovación en sus productos/servicios o procesos. Este porcentaje representa el 42.3% del total de la muestra.

En cuanto a las empresas del sector manufacturero, un estudio acerca de los conocimientos sobre innovación y su aplicación integró a 287 empresas manufactureras. La participación de las empresas en cuanto al tamaño de la organización fue equitativa entre grandes, medianas, pequeñas y micro. El resultado de dicha encuesta arrojó los siguientes datos (Domínguez, 2010):

- Los proyectos de innovación surgen de diversas áreas, las más representativas son: 48% por el área de ingeniería y 23% por investigación y desarrollo y en

menor medida: diseño, calidad, mercadotecnia, producción, servicios al cliente e incluso de la dirección.

- A la gran mayoría de las empresas les funciona emprender o hacer innovaciones, ya que es el establecimiento de relaciones estratégicas con sus clientes.
- Hay empresas que crean áreas de I+D dedicadas específicamente para tareas de innovación.
- Otros métodos son más simples e inician desde el área de mercadotecnia. Es el caso de las empresas del sector de alimentos.
- Un patrón que se repite en las empresas micro y pequeñas empresas, según el estudio, es que los productos innovadores nacen de una exigencia de sus clientes y no de una manera proactiva por ofrecer algo novedoso. Se desarrollan los productos que solicitan los clientes.

1.3. Los trabajos y programas relacionados

A través de los años se han desarrollado modelos conceptuales usados como parte de las estrategias para gestionar la innovación y que tienen como función representar a los involucrados en dicho proceso de gestión, las líneas de acción que se llevan a cabo, la correspondencia que existe entre estos componentes, los conocimientos con los que cuenta una organización y los efectos que produce la interacción de los elementos mencionados en el logro de los objetivos institucionales sobre innovación. A la fecha, se plantea por parte de diferentes autores la existencia de diferentes categorías de modelos de gestión que explican el proceso de innovación, como se muestra en la Tabla 2

Tabla 2. Clasificación de los modelos sobre el proceso de innovación

Autor	Clasificación de Modelos del Proceso de Innovación
Saren, M. A. (1983)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de Etapas Departamentales (Departmental-Stage Models) • Modelos de Etapas de Actividades (Activity-Stage Models) • Modelos de Etapas de Decisión (Decision-Stage Models) • Modelos de Proceso de Conversión (Conversion Process Models) • Modelos de Respuesta (Response Models)
Forrest, J. (1991)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de Etapas (Stage Models) • Modelos de Conversión y Modelos de Empuje de la Tecnología/Tirón de la Demanda (Conversion Models and Technology-Push/Market-Pull Models) • Modelos Integradores (Integrative Models)

	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos Decisión (Decision Models)
Rothwell, R. (1994)	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de innovación de primera generación: Empuje de la Tecnología (Technology-Push) • Proceso de innovación de segunda generación: Tirón de la Demanda (Market-Pull) • Proceso de innovación de tercera generación: Modelo Interactivo (Coupling Model) • Proceso de innovación de cuarta generación: Proceso de innovación integrado (Integrated Innovation Process) • Proceso de innovación de quinta generación (System Integration and Networking)
Padmore, T., Schuetze, H., y Gibson, H. (1998)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo lineal (Lineal model) • Modelo de enlaces en cadena (Chain link model) • Modelo en ciclo (Cycle model)
Hidalgo, A., León, G., Pavón J. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Lineal: Empuje de la Tecnología/Tirón de la Demanda • Modelo Mixto (Marquis, Kline, Rothwell y Zegveld) • Modelo Integrado
Trott, P. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Serendipia (Serendipity) • Modelos lineales (Lineal models) • Modelos simultáneos de acoplamiento (Simultaneous coupling models) • Modelos interactivos (Interactive models)
Escorsa, P. y Valls, J. (2003)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Lineal • Modelo de Marquis • Modelo de la London Bussiness School • Modelo de Kline
European Comission (2004)³	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación derivada de la ciencia (Technology Push) • Innovación derivada de las necesidades del mercado (Market Pull) • Innovación derivada de los vínculos entre actores en los mercados • Innovación derivada de redes tecnológicas • Innovación derivada de redes sociales

Fuente: (Velasco, Zamanillo, & Intxaurburu, 2007)

Al analizar las propuestas realizadas por distintos autores se deduce que existen cinco generaciones de modelos. Entre los modelos más destacados y considerados por los autores se encuentran los Modelos Lineales, los Modelos Interactivos o Mixtos, los Modelos Integrados y los Modelos en Red, cada modelo cuenta con características propias que lo diferencian de los demás. A continuación, se explicará cada uno de los modelos.

³ La Comisión Europea no habla explícitamente de modelos sobre el proceso de innovación, sino de la evolución de las teorías sobre gestión de la innovación y de la importancia creciente de los ingredientes sociales en la explicación de la innovación (European Commission, 2004) (citado en Velasco, Zamanillo, & Intxaurburu, 2007).

1.3.1. Primera generación: Empuje de la tecnología

Cronológicamente, surge en primera instancia el *Modelo de Impulso o Empuje de la Tecnología o de la Ciencia*, cuya influencia se extiende a los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, hasta mediados de los sesenta (Rothwell, 1994), (citado en Velasco et al., 2007). Este modelo contempla el desarrollo del proceso de innovación a través de la causalidad que parte desde el conocimiento de la ciencia a la tecnología y viene representado mediante un proceso secuencial y ordenado que, a partir del conocimiento científico (ciencia), y tras diversas fases, comercializa un producto o proceso que puede ser económicamente sustentable y viable (Fernández, 1996), (citado en Velasco et al., 2007). La principal característica de este modelo es su linealidad, que supone un escalonamiento progresivo, secuencial y ordenado desde el descubrimiento científico (fuente de la innovación), hasta la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico, la fabricación y el lanzamiento al mercado de la novedad (Velasco et al., 2007).

Esta primera generación trabajó bajo el supuesto de que cuanto mayor sea la I+D que entra a las organizaciones, más productos se obtienen (Ilustración 2).



Fuente: (Rothwell, 1994), (citado en Velasco et al., 2007)

1.3.2. Segunda generación: Tirón de la demanda

A partir de la segunda mitad de la década de los sesenta comienza a presentarse una mayor atención al papel desempeñado por el mercado en el proceso innovador, lo que condujo a la emergencia de un nuevo modelo de innovación tecnológica, también lineal, nominado *Modelo de Tirón de la Demanda o del Mercado*. Fue un periodo en el que la lucha de las grandes corporaciones por una mayor participación en el mercado se vio acompañada de un creciente énfasis estratégico en el marketing (Velasco et al., 2007).

De acuerdo con este modelo secuencial (Ilustración 3) las necesidades de los consumidores se convierten en la principal fuente de ideas para desencadenar el proceso de innovación (Velasco et al., 2007), a diferencia del *Modelo de Empuje de la Tecnología*, en donde la cuna de las ideas es la Investigación Científica.



Fuente: (Rothwell, 1994), (citado en Velasco et al., 2007)

Así, los llamados Modelos de Primera y Segunda Generación resultan sumamente útiles para entender de forma simplificada y racional el proceso de innovación. Sin embargo, presentan serias deficiencias (Velasco et al., 2007):

La primera de ellas está relacionada con el carácter secuencial y ordenado que establece para el proceso de innovación. Por otro lado, existen muchos procesos de retroalimentación y de intercambio de información durante el proceso, por lo que se rechaza la fase por etapas. Finalmente, el hecho de que la innovación surge por el empuje de la tecnología y del tirón de la demanda se considera extremo.

Por su parte, Forrest (1991), (citado en Velasco et al., 2007) menciona que la innovación tecnológica es descrita como un proceso de conversión, en el que unos inputs se convierten en productos a lo largo de una serie de pasos. Así, los primeros modelos sobre el proceso de innovación son muy simplistas en sus consideraciones, no dejan de tener su valor histórico, ya que establecieron las bases de los modelos posteriores (Velasco et al., 2007).

1.3.3. Tercera Generación: Modelo interactivo o mixto

Los *Modelos Interactivos o Mixtos*, denominados por Rothwell modelos de Tercera Generación, se desarrollan a partir de la década de los setenta y serán considerados por las empresas como una mejor práctica hasta mediados de los ochenta. Fue una época asociada a elevadas tasas de inflación y desempleo, unidas a una saturación de la demanda, por lo que las estrategias de las organizaciones estaban dirigidas a la racionalización y control de costes. La necesidad de entender la lógica del proceso de innovación y las bases de las innovaciones exitosas era imperiosa, para conseguir reducir la incidencia de fallos y el despilfarro de recursos (Rothwell, 1994), (citado en Velasco et al., 2007).

El modelo de Kline (Ilustración 4) indica que la actividad principal en vez de seguir un solo curso tiene 5 trayectorias conectadas entre tres diferentes áreas: la investigación, el conocimiento y la cadena central del proceso de innovación tecnológica.

Ilustración 4. Modelo de Kline de enlaces en cadena o modelo cadena-eslabón



Fuente: (Kline & Rosengeberg, 1986), (citado en Velasco et al., 2007)

El camino central de la innovación comienza con una idea que se materializa en un invento y/o diseño analítico, que, lógicamente, debe responder a una exigencia del mercado: (Kline & Rosengeberg, 1986), (citado en Velasco et al., 2007).

El segundo trayecto consiste en una serie de retroalimentaciones o *feedback links*: (Kline & Rosengeberg, 1986), (citado en Velasco et al., 2007): Los círculos pequeños representan la retroalimentación en la cadena central con su fase previa; las fechas *f*, proveen de información a las fases previas sobre las necesidades del mercado; la retroalimentación proveniente del mercado y representada por *F*, provee información sobre la posibilidad de desarrollo de nuevas aplicaciones.

El tercer trayecto de la innovación lo constituye el eslabón entre el conocimiento y la investigación con la cadena central de innovación (Velasco et al., 2007). Esta relación ocurre por medio de la línea 1 cuando se acude al conocimiento y se proporciona información a la cadena central por medio de 2. De no existir la información necesaria se recurre al eslabón de la investigación por medio de las líneas 3 y los resultados de investigación se transferirán por medio de 4 a conocimientos.

El cuarto trayecto toma en consideración la relación entre la investigación y la invención por medio de la flecha D, argumentando que los nuevos descubrimientos científicos hacen posibles innovaciones radicales.

Finalmente, en este modelo existe conexión de manera directa entre el mercado y la investigación por medio de la flecha S.

En conclusión, este modelo, a diferencia de los modelos lineales, relaciona la ciencia y la tecnología en todas las etapas y no solamente al principio (Velasco et al., 2007). Asimismo, existen debilidades como:

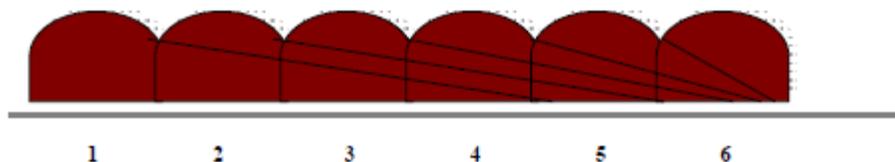
El carácter lineal del proceso que se mantiene; la duración del proceso es excesiva, no existe trabajo interdisciplinario, lo cual no asegura una integración funcional; y existen demasiados procesos de retroalimentación.

1.3.4. Cuarta generación: Modelos integrados

A partir de los años ochenta, comienza a extenderse entre las empresas la tendencia a centrarse en la esencia del negocio y en las tecnologías esenciales, lo que unido a la noción de estrategia global empuja a las empresas a establecer todo tipo de alianzas estratégicas, en muchos casos contando para ello con el apoyo de los gobiernos. Por otro lado, el acotamiento del ciclo de vida de algunos productos hace que la velocidad de desarrollo se imponga como un factor clave para competir, empujando a las empresas a adoptar estrategias basadas en el tiempo (Rothwell, 1994), (citado en Velasco et al., 2007).

A partir de la consideración del tiempo de desarrollo como una variable crítica del proceso de innovación, las fases del proceso de innovación tecnológica comienzan a ser consideradas y gestionadas, en vez de mediante procesos no secuenciales, a través de procesos solapados o incluso concurrentes o simultáneos (Takeuchi & Nonaka, 1986), (citado en Velasco et al., 2007).

Ilustración 5. Fases del desarrollo del producto solapadas



Fuente: (Takeuchi & Nonaka, 1986), (citado en Velasco et al., 2007)

Estos nuevos modelos, intentan capturar el alto grado de integración funcional que tiene lugar dentro de las empresas, así como su integración con actividades de otras empresas, incluyendo a proveedores, clientes y, en algunos casos, universidades y agencias gubernamentales (Hobday, 2005), (citado en Velasco et al., 2007). Es decir, se integran empresas que trabajan de manera simultánea en lugar de trabajar secuencialmente.

1.3.5. Quinta generación: Modelo en red

El *Modelo de Integración de Sistemas y Establecimiento de Redes* es conocido como el modelo de Quinta Generación de Rothwell.

Según Rothwell (1994), (citado en Velasco et al., 2007), las tendencias estratégicas observadas en la década de los ochenta continúan produciéndose en los noventa, pero con mayor intensidad: las compañías líderes siguen comprometidas con la acumulación de tecnología; las empresas continúan estableciendo redes estratégicas; la velocidad por llegar al mercado sigue siendo un factor de competitividad clave; persisten los esfuerzos por lograr una mejor integración entre las estrategias de producto y las de producción; las empresas muestran cada vez una mayor flexibilidad y adaptabilidad (organizacional, productiva y en productos); y las estrategias de producto enfatizan la calidad y el rendimiento (Velasco et al., 2007).

Ilustración 6. Ejemplo de modelo en red



Fuente: (Trott, 2002), (citado en López, Blanco & Guerra, 2009)

El modelo anterior sugiere que, como se menciona en la Ilustración 6, el proceso de innovación hace uso de los recursos internos de la empresa y de los aprendizajes provenientes de la vinculación con otros sectores del entorno, además de que no tiene por qué ser centralizada, ya que podrá originarse de cualquier departamento de la empresa, destacando el uso de tecnología para planear, monitorear y controlar el desarrollo de actividades encaminadas a la innovación.

Según Rothwell (1994), (citado en Velasco et al., 2007), la innovación puede considerarse como un proceso de aprendizaje o proceso de acumulación de *know-how*, que involucra elementos de aprendizaje tanto internos como externos. Gestionar el proceso de innovación de quinta generación supone en sí mismo un aprendizaje considerable, incluyendo el aprendizaje organizacional, y este, no estará exento de costes, tanto en términos de tiempo como de inversión en equipos y formación. Sin embargo, los beneficios potenciales a largo plazo son considerables: eficiencia y manejo de información en tiempo real a través de todo el sistema de innovación (Velasco et al., 2007).

Un Sistema de innovación se define como “las redes de instituciones en el sector privado y público cuyas actividades e interacciones inician, transmiten, modifican y difunden nuevas tecnologías” (Freeman, 1987) (citado en Velasco et al., 2007). Siguiendo a dicho autor, podemos definir que son los elementos que se relacionan durante la producción, propagación y explotación del elemento innovador.

Tabla 3. Clasificación de los modelos de innovación según Rothwell y sus características

Clasificación	Características
Tercera Generación	<ul style="list-style-type: none"> • Representa una secuencia lógica, no necesariamente continua, que puede ser dividida en series funcionalmente distintas, pero con etapas interdependientes. • Integración de marketing e I+D. • Mejora de productos existentes y la racionalización de la producción. • Altas tasas de saturación de la inflación y la demanda, por lo que el control y reducción de costos eran temas clave del proceso. • Existencia de diversos momentos de retroalimentación durante el proceso.
Cuarta Generación	<ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza paralela e integrada de los procesos de desarrollo. • Los fuertes vínculos entre los proveedores. • Aprendiendo de y con los clientes.
Quinta Generación	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboración dentro de un sistema de participación más amplio. • Alianzas estratégicas con proveedores y clientes. • Uso de los sistemas expertos. • Comercialización de colaboración y acuerdos de investigación. • Énfasis en la flexibilidad y control de la velocidad de desarrollo. • Enfoque en la calidad y otros factores distintos del precio.

Fuente: (Fajardo & Robledo, 2012)

La tabla 3 muestra las características de los modelos según la propuesta de Rothwell y se puede concluir lo siguiente:

No se encontraron modelos que correspondan a la primera y segunda generación. Una de las razones principales de esta ausencia, posiblemente, sea su simplicidad y que no dan cuenta del proceso real de innovación, los aspectos comerciales y de investigación son pobres y se incorporan al final del proceso de innovación, lo que eleva significativamente el porcentaje de fallas relacionadas con éxito en el mercado. Por otro lado, no se identifican procesos de retroalimentación entre fases y que son de alta importancia para representar adecuadamente la complejidad de las organizaciones. En su momento, para estos modelos dichos aspectos se consideraron secundarios, sin pensar que, con la evolución de las organizaciones, estos se convertirían en aspectos clave para avanzar en la gestión de la innovación (Fajardo & Robledo, 2012).

En tanto que los modelos de tercera generación permiten que las organizaciones realicen constantes revisiones y validaciones en cada etapa del proceso de retroalimentación, permiten hacer la mayoría de las actividades de manera competente, equilibrada y bien coordinada. Se cree la mejor práctica por generar mayor calidad y eficiencia en la medida que surgen nuevas necesidades e inquietudes. El foco de la innovación todavía se fija en la mejora de productos existentes y la racionalización de la producción (Fajardo & Robledo, 2012).

En cuanto a los modelos de cuarta generación, se caracterizan por integrar y articular sus procesos de innovación desde el comienzo hasta final, desarrollando las actividades de manera conjunta y simultánea con los clientes, con lo cual logran que las secuencias de los procesos se rompan. Asimismo, la necesidad de una mayor flexibilidad en los procesos, los sistemas de información y la creación de redes, dificulta la adopción y gestión de la innovación, al igual que su representación de manera esquemática y simple (Fajardo & Robledo, 2012).

La necesidad de estar próximo al cliente ha sido probada en numerosos estudios empíricos que señalan este como un factor decisivo en el éxito de la innovación de producto y proceso. Sin embargo, ampliar y reforzar estas ideas con otras alianzas estratégicas, creando redes distribuidas que logran vincular múltiples contribuciones de una amplia variedad de fuentes, con insumos que van desde teorías científica a puras experiencias prácticas, significa dar un paso más confiable en el desarrollo de la innovación. Por tanto, los modelos de quinta generación hacen que los modelos de cuarta no sean mayormente adoptados por las organizaciones en cualquier sector de la industria (Fajardo & Robledo, 2012).

Los puntos anteriores demuestran que las perspectivas en cuanto a los procesos de innovación están en constante cambio, pues deben adaptarse a los mercados actuales, a la tecnología y a la producción, y que el uso de nuevos factores y recursos para la gestión de innovación puede ser una fuente de ventaja competitiva fundamental cuando se enfrentan dichos cambios.

Además de la investigación realizada se puede concluir que cada uno de los modelos ha tratado de subsanar las debilidades de sus predecesores, realizando nuevas aportaciones de forma que se ha ido adaptando el conocimiento sobre el proceso de la innovación en las empresas; sin embargo, se encontraron ciertas debilidades en los modelos:

Primeramente, muchos de los modelos se enfocan únicamente al desarrollo de nuevas tecnologías o productos, dejando de lado la obtención de otro tipo de innovación como las organizativas, estratégicas o de servicios. Además, los modelos han omitido la etapa de generación y evaluación de las ideas en sus propuestas, ya que estas resultan ser de vital importancia para que la innovación resulte exitosa.

Otra de las características detectadas en la mayoría de los modelos es que parecen estar orientados hacia empresas líderes y de gran tamaño, que disponen de departamentos internos de I+D, dejando de lado empresas de menor tamaño que operan a través de procesos más informales y que no cuentan con departamentos propios de I+D o de ingeniería (Hobday, 2005), (citado en Velasco et al., 2007).

Por otro lado, diferentes programas gubernamentales han buscado la manera de concretar que la innovación sea aceptada e integrada en las pymes, principalmente, por medio de recursos económicos, pero no han podido lograr el éxito deseado. A continuación, se mencionan algunos de los programas y apoyos actuales con los que se ha intentado corregir el problema:

1.3.6. INADEM

El Instituto Nacional del Emprendedor es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Economía que tiene por objeto instrumentar, ejecutar y coordinar la política nacional de apoyo incluyente a emprendedores y a las mipymes, impulsando su innovación, competitividad y proyección en los mercados nacional e internacional para aumentar su contribución al desarrollo económico y bienestar social, así como coadyuvar al desarrollo de políticas que fomenten la cultura y productividad empresarial.

Como organismo público especializado de vanguardia, fomentará e impulsará la cultura emprendedora; apoyará la creación y consolidación de más micro, pequeñas y medianas empresas; facilitará que más empresas crezcan de micro a pequeñas, de pequeñas a medianas y de medianas a grandes; y potenciará su inserción exitosa y competitiva en los mercados internacionales. Sobre todo, acercará los esquemas de financiamiento a la actividad productiva para que verdaderamente llegue a quienes lo requieran.

(INADEM, 2018)

Fondo Nacional Emprendedor

Es un fondo que tiene como objeto incentivar el crecimiento económico nacional, regional y sectorial, mediante el fomento a la productividad e innovación en las micro, pequeñas y medianas empresas ubicadas en sectores estratégicos, que impulse el fortalecimiento ordenado, planificado y sistemático del emprendimiento y del desarrollo empresarial en todo el territorio nacional, así como la consolidación de una economía innovadora, dinámica y competitiva (INADEM, 2018).

El Fondo Nacional del Emprendedor cuenta con diferentes programas de apoyo a las pymes, entre los que destacan:

- **Programas de Desarrollo Empresarial**

Tienen como finalidad proponer los mecanismos que propicien la innovación, la aceleración de empresas, la incubación y el impulso a la cultura emprendedora, así como otros apoyos para las mipymes y los emprendedores del país. Asimismo, apoyan el establecimiento de una red a nivel nacional de puntos de atención empresarial, así como el desarrollo del modelo de administración y operación de los mismos, fomentando esquemas que desarrollen y fortalezcan el espíritu de los emprendedores y las mipymes mediante programas de intercambio de información, actualización, investigación, foros de discusión, opinión, entrevistas, y casos de éxito y la oferta de programas, productos y servicios (INADEM, 2018).

- **Programas de Emprendedores y Financiamiento**

Tienen como fin proponer y desarrollar mecanismos que faciliten el acceso y la incorporación de las mipymes y los emprendedores a los diferentes esquemas de financiamiento vía crédito, capital y fondeo colectivo, a través del fortalecimiento y desarrollo de capacidades y habilidades financieras en las empresas de alto potencial, que ayuden a una mejor toma de decisiones de financiamiento; de la formación y profesionalización de inversionistas ángeles y el apoyo en la creación de nuevos vehículos de inversión para empresas en etapas tempranas. Asimismo, buscan impulsar el desarrollo y consolidación de emprendimientos de alto impacto que cuenten con alto potencial económico y escalamiento a nivel global, basados en nuevas y/o mejores soluciones que se traduzcan en productos, servicios y/o modelos de negocio, con un impacto integral en su entorno (INADEM, 2018).

1.3.7. Programa de Estímulos a la Innovación

El programa de estímulos a la innovación está dirigido a las empresas que realizan inversiones en proyectos de investigación, desarrollo de tecnología e innovación y que a su vez están inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) de manera individual o con el apoyo de Instituciones de Educación Superior públicas o privadas (IES) y/o Centros e Institutos de Investigación públicos nacionales (CI), con el objetivo de que las

empresas ayuden a mejorar la economía nacional a través de la competitividad, así como fomentar la vinculación entre la educación y los diferentes sectores productivos para generar productos con un valor agregado. Dicho programa presenta 3 modalidades:

Programa	Tipo de Proyecto o Propuesta
INNOVAPYME (Innovación Tecnológica para las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas)	Individual o con apoyo de alguna IES, CI o ambos.
INNOVATEC (Innovación Tecnológica para las Grandes Empresas)	Individual o vinculadas con IES, CI o ambas. Modalidad exclusiva para empresas grandes.
PROINNOVA (Proyectos en Red Orientados a la Innovación)	Vinculación con 2 o más IES, o 2 o más CI, o uno de cada uno.

(CONACYT, 2014)

1.3.8. Fondos sectoriales⁴

Los Fondos Sectoriales son Fideicomisos que las Dependencias y Entidades, conjuntamente con el CONACYT, se constituyen con el objeto de destinar recursos para la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el ámbito sectorial correspondiente.

Estos están dirigidos a las universidades e instituciones de educación superior públicas y privadas, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas y demás personas que se encuentren inscritas en el RENIECYT que puedan brindar soluciones científicas y/o tecnológicas a las problemáticas de los sectores. Los principales objetivos son promover el desarrollo y la consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas en beneficio de los sectores y canalizar recursos para coadyuvar al desarrollo integral de los sectores mediante acciones científicas y tecnológicas.

(CONACYT, 2014).

Los programas anteriores, aunque ha intentado solucionar la problemática en cuanto a innovación se refiere no lo han logrado debido a la falta de conocimiento por parte de las pymes en cuanto a los programas de financiamiento y a que la gran mayoría de estos se concentran únicamente en el desarrollo tecnológico o en I+D. Por otro lado, los modelos no han logrado establecer un proceso universal para el desarrollo de innovación y de igual manera resalta la importancia que se le da a los aspectos de investigación y a las empresas de gran tamaño con infraestructura para el desarrollo lo que ha provocado que se deje a un lado la

⁴ Para obtener más información sobre los Fondos Sectoriales consultar la siguiente página: <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2>

innovación en procesos, en estructuras organizacionales o nuevas estrategias de negocio en las pymes.

1.4. El problema concreto por resolver

La mayoría de las veces no es fácil focalizar los problemas de las pymes y aún más cuando es debido a la falta de innovación. Esta es una situación que los analistas y las organizaciones deben replantearse desde el punto de vista metodológico.

Por un lado, la aplicación de un modelo de gestión resultaría complicada para las pymes, ya que como se mencionó anteriormente, suelen estar orientados a empresas grandes y con departamentos de I+D. Además, los modelos presentados conciben la innovación como el desarrollo y comercialización de una idea; por ello su análisis comienza con la gestión y desarrollo de una idea y termina con la comercialización del producto, dejando de un lado la generación de ideas.

Por otro lado, el aspecto económico es una de las fallas más comunes en las pymes, la poca difusión o conocimiento de los programas de apoyo a los proyectos origina que estos no sean utilizados y, en consecuencia, el desarrollo de cualquier tipo de innovación se desaproveche o se mantenga estancado, además de que las pymes no son empresas que se caractericen por un gran poder económico, en comparación con las grandes empresas.

La investigación es una opción limitada al interior de las organizaciones y mientras las IES y/o los CI cuentan con los recursos intelectuales, de investigación y desarrollo para llevar a cabo proyectos que en ocasiones surgen como ideas de los empleados, no existe una vinculación industria-universidad, que de igual manera beneficie a los proyectos que han cumplido con la fase de investigación y desarrollo, para que tengan la oportunidad de aplicarse en las empresas según el sector al que pertenezcan, lo que desde el punto de vista económico y de las capacidades de las pymes podría considerarse la opción más viable.

Mientras que las grandes empresas cuentan con departamentos o áreas encargadas de la gestión de ideas y de la innovación, así como con grandes inversiones en tecnología o asesorías externas que mejoran la productividad de la empresa, las pymes presentan problemas de tipo estructural, económico y principalmente desconocimiento de los procesos para lograr con éxito que la innovación sea parte de la cultura de la organización.

Los datos y evidencias anteriores dan muestra del problema que presentan las pymes, en particular del sector industrial, relacionado con la innovación, al no contar con apoyos financieros ni con capacidades intelectuales para desarrollar innovaciones y principalmente por la falta de estrategias, procesos o modelos que les permitan gestionar la innovación de una manera práctica y económicamente viable. Por otro lado, y de manera interna en las organizaciones, el problema

presenta un componente social y humano importante, ya que en muchos de los casos son los empleados o incluso los propietarios de las empresas, quienes no están dispuestos a realizar mejoras en sus procesos o productos por el hecho de creer que sus empresas funcionan de manera correcta y no consideran necesaria una mejora; asimismo es un problema administrativo al desconocer los procesos para su implementación.

1.5. La propuesta de solución

Con la información obtenida y documentada anteriormente, la elaboración de un sistema capaz de gestionar la innovación en las pymes, sustentado en una base metodológica que integre los aspectos teóricos, económicos y humanos de los modelos citados en el contexto de las pymes mexicanas, puede ser una opción factible para el desarrollo de proyectos de innovación, derivados de la creatividad, conocimientos y experiencia del personal que labora en las organizaciones. En caso de ser necesario, se tendría que recurrir a financiamientos y a la vinculación con las IES y CI para poder desarrollar los proyectos en las pymes mexicanas, así como la implementación de prototipos, siendo esta la opción la más factible desde el punto de vista económico y de sus capacidades.

Por ello, el desarrollo del sistema comprende la integración del enfoque de sistemas para poder conceptualizar a las pymes como un sistema y visualizar sus elementos, relaciones, entorno y comprenderlo como un todo. Asimismo, la metodología de sistemas suaves permite trabajar con los diferentes aspectos del problema para obtener acciones racionales y congruentes que deberán ejecutarse para cumplir con los objetivos y metas de la empresa en cuanto a innovación. Mientras tanto, los indicadores evaluarán el cumplimiento de los objetivos y de las actividades del sistema.

1.6. Objetivo general

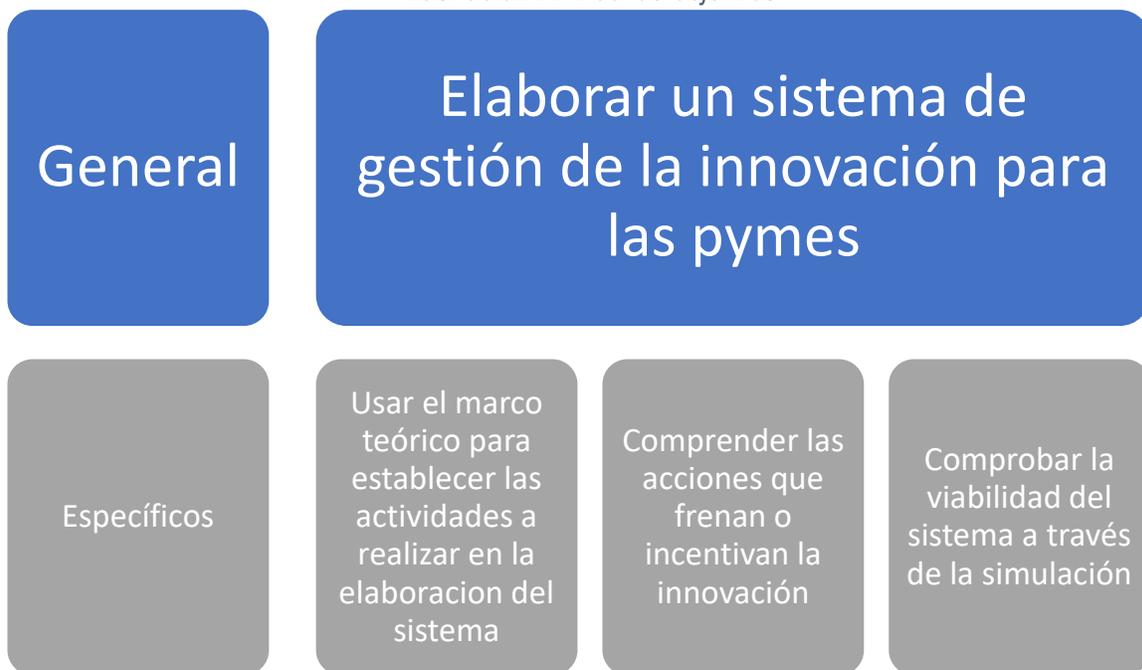
El objetivo general de este trabajo es elaborar un sistema que proporcione las actividades necesarias para identificar las oportunidades y resolver los problemas en cuanto a la gestión de la innovación en las pymes mexicanas, con el fin de desarrollar productos, procesos y organizaciones innovadoras, así como para mejorar la competitividad en el sector industrial, transitando desde la identificación de un estado actual hasta lograr un estado deseado, sustentado principalmente en la aplicación de la metodología de sistemas suaves, la cual permitirá estructurar la problemática para posteriormente proponer mejoras congruentes y funcionales.

1.7. Objetivos específicos

Mediante la elaboración de un sistema de gestión se podrán integrar objetivos específicos, los cuales se desarrollan de la siguiente manera:

- Hacer uso del marco teórico de referencia para establecer las actividades requeridas para elaborar un sistema de gestión para la innovación en las pymes.
- Fortalecer la comprensión de las acciones que favorecen o entorpecen la innovación.
- Comprobar la viabilidad del sistema a través de la simulación y de los indicadores de innovación.

Ilustración 7. Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia

1.8. Alcances

La presente tesis incluye dentro de su desarrollo:

- Análisis y conceptualización de la empresa.
- Procesos internos que propicien el éxito y cumplimiento de los objetivos.
- Indicadores de gestión para evaluar el grado de satisfacción según lo implementado.

Excluye:

- Las relaciones con los proveedores y clientes.

- Análisis de costos de operación y recursos económicos.
- El aseguramiento y la explotación de la innovación.
- Los impactos que el sistema pueda generar en el entorno de la organización.

Conclusiones

Como se ha revisado, la innovación es un factor muy importante para el desarrollo de las pymes, así como de la economía nacional y aunque existen diferentes modelos y programas que apoyan este tipo de iniciativas, no son suficientes por sí mismos para resolver la problemática, lo que provoca que la innovación no logre alcanzar niveles más altos en relación con su aplicabilidad o desarrollo en la industria. Además, la inexistencia de prácticas internas en las organizaciones que propicien la innovación es un factor que impide la implementación y crecimiento de las organizaciones. En base a esto, se trazan los objetivos de la presente tesis de investigación para proponer una solución factible que atienda de manera adecuada la problemática actual de las pymes en cuanto a innovación se refiere.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

Introducción

En ocasiones, entender un problema o una problemática, así como proponer una solución resulta complicado sin las herramientas o metodologías que permitan comprender el estado actual en el que se encuentra. Este trabajo cuenta con un marco teórico de referencia que permite identificar claramente el objeto de estudio, así como las relaciones que conforman el sistema para construir un esquema ordenado de la realidad y así, posteriormente, definir las posibles soluciones. En relación con este marco teórico de referencia y con base en los objetivos planteados, se define el Enfoque Sistémico, la Metodología de los Sistemas Suaves y los indicadores que en conjunto permitirán diseñar un sistema para gestionar la innovación.

2.1. El Enfoque Sistémico

2.1.1. Antecedentes

El enfoque sistémico tiene sus antecedentes en la teoría general de los sistemas propuesta por el biólogo alemán Ludwig Von Bertalanffy en los años cuarenta, quien consideraba que el pensamiento “organicista” de los biólogos de estudiar las propiedades y conductas de los organismos como complejos de elementos en interacción (sistemas) podía aplicarse a cualquier entidad (sistema), sin importar que su naturaleza fuera física, biológica o sociológica (Castillo, 2013).

La Segunda Guerra Mundial sacó a la ciencia y a los científicos de sus laboratorios y los metió en el “mundo real”, en un esfuerzo por resolver importantes problemas que surgían en las organizaciones grandes y complejas (militares, gubernamentales y corporativas). Los científicos descubrieron que los problemas que enfrentaban no podían descomponerse en otros que encajaran exactamente en una sola disciplina particular y que la interacción de las soluciones de las partes separadas era de mayor importancia que las soluciones consideradas por separado. Esto llevó a su vez a la creación de trabajos interdisciplinarios. A finales de los treinta, surgió de la intuición militar británica la “investigación de operaciones”, dirigida a resolver los problemas en la administración y el control de sus complejas operaciones (Ackoff R. L., 2002).

Para los años cincuenta proliferaban las actividades científicas interdisciplinarias. Estas incluían las ciencias de las decisiones, las ciencias de la computación, la cibernética, las ciencias políticas y muchas otras. Los intereses compartidos y las similitudes en sus prácticas llevaron a la búsqueda de un tema común a todas ellas. A mediados de los años cincuenta existía un consenso generalizado acerca de que el origen de las similitudes entre las disciplinas era preocupación compartida de los científicos con relación al comportamiento de los sistemas. Este concepto poco a poco fue aceptado como aquel que podía usarse para organizar

un conjunto crecientemente variado de empeños intelectuales. De mayor importancia, sin embargo, fue el hecho de que ponía de manifiesto el dilema fundamental de la Era de la Máquina (creer que el universo y todo en él eran máquinas, por lo que todo se podía abordar mediante análisis) y de que planteaba la forma en que podía modificarse la visión del mundo que de ella se derivaba para escapar de ese dilema. Es por esa razón el surgimiento de la *Era de los Sistemas* (Ackoff R. L., 2002).

2.1.2. La definición de Sistema

El enfoque sistémico se basa en la definición de un sistema como un conjunto de dos o más elementos que satisface las tres condiciones siguientes (Ackoff R. L., 2002):

- El comportamiento de cada elemento tiene un efecto en el comportamiento del todo.
- El comportamiento de los elementos y sus efectos sobre el todo son interdependientes.
- De cualquier forma en que se formen subgrupos de los elementos, cada uno tiene un efecto sobre el comportamiento del todo y ninguno tiene un efecto independiente sobre él (tiene las dos propiedades anteriores).

Con base en lo anterior, un sistema es, por consiguiente, un todo que no puede dividirse en partes independientes. A partir de esto, se derivan dos de sus propiedades más importantes: cada parte de un sistema tiene propiedades que pierde cuando se separa del sistema, y todo sistema posee algunas propiedades (las esenciales) que ninguna de sus partes tiene. Ninguna parte de un ser humano es un humano, solo el todo lo es. Por lo tanto, cuando un sistema se separa en sus partes pierde sus propiedades esenciales. Debido a esto, un sistema es un todo que no puede ser entendido por análisis. (Ackoff R. L., 2002).

Para Ackoff (2002), la síntesis, o poner juntos los elementos (en vez de separarlos como en el análisis), es la clave del pensamiento sistémico. Debido a lo anterior, un sistema es un todo que no puede ser entendido por análisis.

El enfoque sistémico constituye una de las más poderosas armas del proceso epistemológico, ya que permite conceptualizar y, en su caso, diseñar objetos como sistemas. Bajo este concepto, la visualización del objeto como un sistema se hace a través del empleo, en forma complementaria, de dos procedimientos del método de construcción sistémica: por composición y descomposición funcional (Gelman, 1996).

El procedimiento de construcción por composición permite ver al objeto de estudio como un conjunto de elementos relacionados entre sí y, más aún, organizados e interconectados de tal forma que se llega a concebirlos como un todo integral, con

cierto papel o función en un entorno más amplio. Con este procedimiento, que parte del elemento y busca llegar al sistema, se corre el riesgo de no comprender la naturaleza integral del mismo, ni descubrir el papel que juega en un sistema mayor, denominado suprasistema (Gelman, 1996).

El procedimiento de construcción por descomposición se aproxima más al espíritu sistémico, porque parte del sistema (tomando en cuenta su estructura externa e interna) hacia sus componentes. Este procedimiento es opuesto al anterior. La estructura externa se establece por medio del papel que el sistema juega en su suprasistema y la estructura interna se basa en la desagregación funcional del sistema en subsistemas, donde se identifica al conjunto de elementos integrantes, de tal forma que la operación de cada uno de ellos y en su totalidad asegura el funcionamiento del mismo. De esta manera, los subsistemas se dividen en partes y estas a su vez en componentes, terminando en los elementos considerados como las unidades indivisibles en el contexto del problema (Gelman, 1996).

Ilustración 8. Procedimiento de construcción por composición

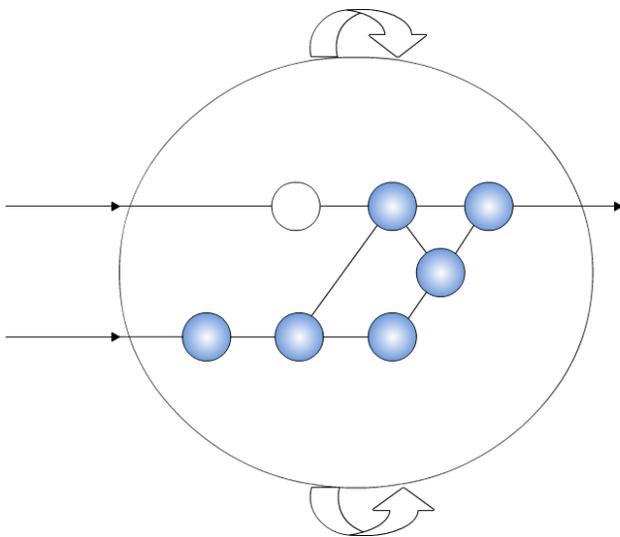
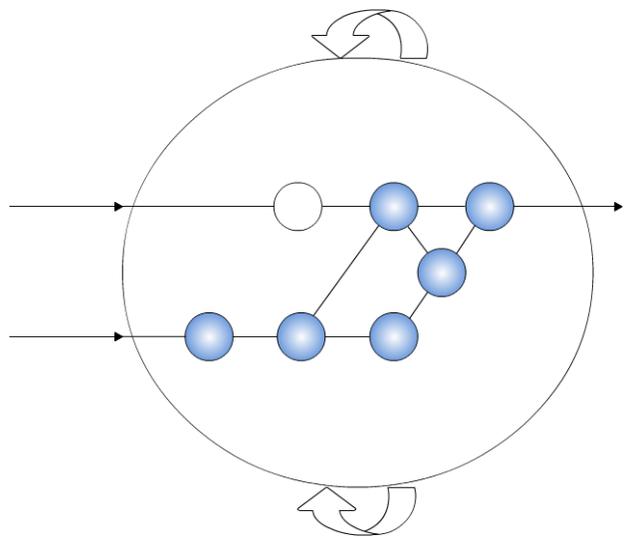


Ilustración 9. Procedimiento de construcción por descomposición



Fuente: (Gelman, 1996)

2.1.3. El marco metodológico de los Sistemas

Existen sistemas naturales y sistemas humanos. Los sistemas naturales son producto de diversos aspectos de la naturaleza. En estos sistemas el hombre, a través de las disciplinas científicas, describe y explica los fenómenos, puede llegar a pronosticar su comportamiento aplicando como instrumento el método científico e incluso puede llegar a alterarlos para satisfacer sus necesidades (Ochoa, 1997).

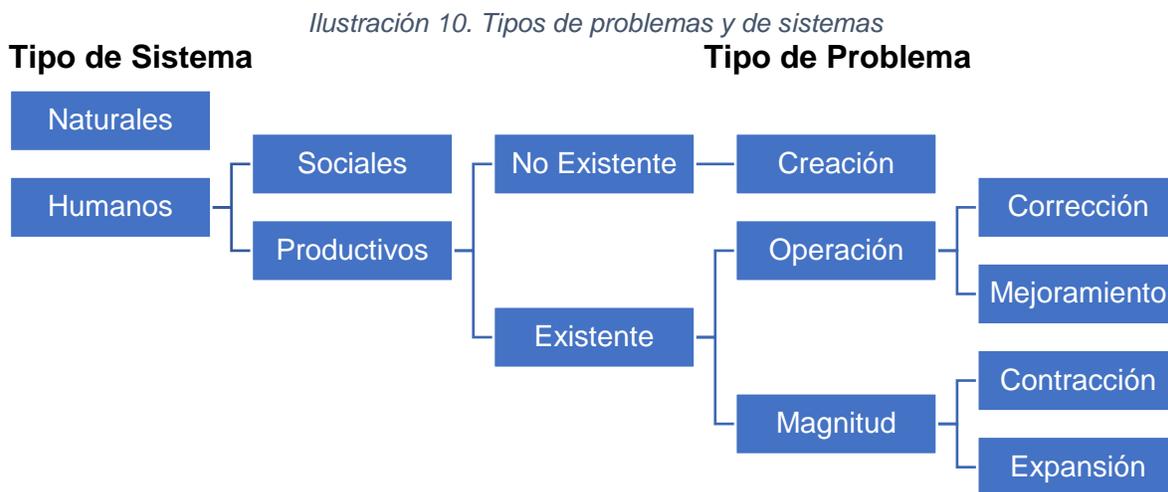
Los sistemas humanos son aquellos diseñados por el hombre. En estos sistemas el hombre, no solo describe y explica los fenómenos, sino que cabe la posibilidad de alterar y predecir su comportamiento (Ochoa, 1997).

Dichos sistemas, pueden ser subclasificados en: sociales y productivos. Los sistemas productivos se pueden definir como: la forma o manera de cómo un conjunto de elementos humanos, físicos, y mecánicos interrelacionados y estructurados, desempeñan la función de producir bienes o servicios para satisfacer las necesidades de la sociedad. Para describir con mayor exactitud un sistema se considera: los elementos que intervienen en la función que realiza, los que no intervienen, los que son afectados de alguna forma, la liga entre los elementos que intervienen, la forma de desarrollar la función, la bondad con que el sistema desarrolla la función, entre otros (Ochoa, 1997).

Siguiendo con Ochoa (1997), el concepto de problema se define como: la contradicción entre un estado real y un estado deseado de las cosas (puede tratarse de la destrucción o moderación de algo existente pero indeseado, o bien la adquisición o logro de algo ausente pero deseado), es decir, cuando existe una contradicción entre nuestros objetivos y la realidad presente.

Por lo anterior, es importante conocer el tipo de problema al que se está enfrentando por medio de una subclasificación que considere tanto la estructura ya definida como la secuencia que sigue en el tiempo.

La Ilustración 10 ejemplifica los tipos de sistemas y problemas que existen.



Fuente: (Ochoa, 1997)

Por otro lado, el concepto de proceso se define como: un conjunto de fases de un fenómeno o bien la sucesión o secuencia de operaciones concatenadas; estructurar es ordenar las partes de un todo. De este modo, al hablar del Método de los Sistemas se está haciendo referencia al **Proceso estructurado de solución de problemas de sistemas productivos** (Ochoa, 1997).

2.2. La Metodología de Sistemas Suaves

2.2.1. Antecedentes

La Metodología de Sistemas Suaves (MSS o SSM por sus siglas en inglés) fue desarrollada con el propósito de ocuparse de problemas de este tipo por Peter Checkland quien laboró en la industria por años, trabajando con metodologías de sistemas duros. De esta manera se dio cuenta de que las metodologías duras eran inadecuadas para utilizarse en problemas complejos que tenían un componente social grande. Con el fin de investigar el área y de ocuparse de los problemas “suaves”, Peter Checkland ingresó a la Universidad de Lancaster, Inglaterra, en los años sesenta.

La metodología fue concebida en base a las investigaciones en un gran número de proyectos para la industria y su aplicación y refinamiento concluyeron algunos años después. La metodología de sistemas suaves fue publicada en 1981, mientras que Checkland vivía de la universidad y planeaba continuar como profesor e investigador.

2.2.2. Descripción de la Metodología

La Metodología de Sistemas Suaves es una manera organizada de enfrentar situaciones desordenadas (situaciones a-sistémicas) en las que existe un componente social, político y humano en las actividades y que se presentan en un contexto real. Esto es lo que distingue a la MSS de otras metodologías que se centran en problemas duros, hacia una orientación más tecnológica y a operaciones técnicas, siendo inadecuadas para investigar a los sistemas organizacionales grandes y complejos.

En enfoque de sistemas suaves parte de tres argumentos (Sesento, 2008):

Primero: Son muchos los problemas que no pueden tratarse en forma rígida, ya que las situaciones son más inciertas y tan solo establecer lo que se desea, constituye en sí un problema.

Segundo: Las grandes decisiones no son tomadas por una persona o grupo singular, sino por el resultado de negociaciones, convencimiento compromisos, etcétera, entre representantes de distintos puntos de vista. Por esta razón, en los enfoques de sistemas suaves se intenta una visión plural de los problemas, incorporando conceptos y actividades como: participación, consensos, actores, valores, subsistemas con objetivos propios, etcétera.

Tercero: Un aspecto distintivo de los sistemas suaves es el intento por incorporar elementos conductuales y sociales. El enfoque de *soft systems* reconoce más la subjetividad en vez de evitarla; no descuida la objetividad, ni la convierte en el centro. El solucionador de problemas necesita enfrentar la complejidad y la solubilidad simultáneamente. Cuando se simplifica un sistema, pierde realismo,

pero se vuelve soluble. Al aumentar el realismo, este se vuelve más complejo y más difícil de solucionar.

2.2.3. Etapas de Desarrollo

El desarrollo de la metodología comprende 7 etapas, las cuales se describen a continuación:

I. La situación problema no estructurada:

En esta primera etapa, se perciben los elementos con los que se presenta la situación problema, sin conocer las relaciones que tienen entre sí los elementos del problema.

II. La situación problema expresada:

En esta etapa se relacionan los elementos del problema, se hace una descripción del pasado-presente y las consecuencias que esta tendrá en el futuro.

Con el fin de estructurar la situación, es necesaria la recolección de los hechos que se presentan en la organización para su posterior análisis y clasificación. Diferentes estrategias pueden ser útiles para dicha actividad, tales como la observación del trabajo, entrevistas o talleres de discusión sean formales y estructurados que tienen el fin de expresar de manera clara y sencilla la situación.

Además, el uso de figuras ricas, sean dibujos, cuadros, diagramas o cualquier otra herramienta, favorecerá la interpretación del sistema. Esta se dibuja en la etapa de pre análisis, antes de saber claramente qué partes de la situación deben ser consideradas como un proceso y cuáles como parte de la estructura.

III. Nombramiento de los sistemas pertinentes (definiciones raíz):

Con base en el resultado de la etapa 1 y 2, la aclaración de una situación de problema desordenado por una imagen rica, la etapa 3 es el primer paso en el proceso de modelado. En esta etapa se describe la definición de raíz: "un sistema para hacer X por Y para lograr Z" (Checkland & Scholes, 1994).

Una definición raíz expresa el propósito núcleo de un sistema de actividad con propósito definido. Dicho propósito núcleo siempre se expresa como un proceso de transformación en el cual alguna entidad, la "entrada", se cambia o transforma en una nueva de la misma entidad, la "salida" (Checkland & Scholes, 1994). Las definiciones raíz surgen a partir de los elementos que participan en la transformación y tienen una gran importancia ya que a través de ellas se construirán los modelos.

Checkland & Scholes (1994) argumentaron que una definición de raíz formulada con atención en los elementos del CATWOE será lo suficientemente rica para ser

modelable. Una explicación de lo que significa cada uno de los elementos que conforman la mnemónica y que permitirán desarrollar las definiciones raíz de los sistemas que se consideren relevantes es la siguiente:

C: Consumidores	La víctima o beneficiaria de T. Es aquel que pretende obtener algún bien por parte del sistema, ya sea externo o interno como es el caso de los empleados de una organización.
A: Actores	Aquellos que harán T. Es el elemento que participa dentro de la organización para lograr el propósito de la misma.
T: Proceso de Transformación	La conversión de entrada en salida. Es el proceso por el cual debe pasar la información hasta obtener el producto.
W: Weltanschauung	La visión del mundo que hace a esta T significativa en contexto. También definida como la concepción que tiene el mundo.
O: Poseedor (Owner)	Propietario del sistema, tiene la decisión de iniciar o cerrar el sistema.
E: Restricciones del Medio (Environment)	Elementos fuera del sistema que se esté toma como dados.

En su forma básica, este subsistema comprende la formulación de los criterios de Efectividad⁵, Eficacia⁶ y Eficiencia⁷, una acción de monitoreo y control. El monitoreo comprende una descripción detallada de las actividades del monitor utilizando las medidas de rendimiento de arriba. En la acción de control, se decide si la acción de control es necesaria o no.

IV. Modelado de sistemas pertinentes:

En la etapa 4, se construyen modelos conceptuales basados en la definición de raíz. Las definiciones raíz y el CATWOE son la fuente de los holones⁸ con propósito definido que se conocen como “sistemas de actividad humana”. El lenguaje de modelado se basa en verbos, y el proceso de modelado consiste en el ensamble y estructuración de las actividades mínimas necesarias para llevar a

⁵ Efectividad: Contribuyen a alcanzar los objetivos de la organización.

³ Eficacia: Los procesos son los adecuados y suficientes.

⁴ Eficiencia: El proceso se realiza empleando el mínimo de recursos y tiempo posible.

⁸ Holon: Idea abstracta de un todo que tiene propiedades emergentes, una estructura y procesos de comunicación y control en capas que le permiten sobrevivir en un medio cambiante (Checkland & Scholes, 1994).

cabo el proceso de transformación, bajo la luz de las definiciones de los elementos CATWOE (Checkland & Scholes, 1994).

V. La comparación de modelos con la realidad percibida:

En la etapa 5, se hace una comparación entre la etapa 2 y la etapa 4. Los modelos son únicamente medios para un fin, que es como un debate coherente y bien estructurado acerca de una situación problemática para así decir cómo mejorarla. Dicho debate se estructura utilizando los modelos basados en un rango de visiones del mundo para cuestionar las percepciones de la situación (Checkland & Scholes, 1994).

Los modelos se usan como fuente de interrogaciones a preguntarse acerca del mundo real; la respuesta a dichas interrogantes da inicio al debate, que podría conducirse de la manera que parezca adecuada a la situación particular (Checkland & Scholes, 1994).

El proceso de comparar permite que las percepciones intuitivas del problema sean contrastadas con los modelos construidos y así predecir qué acciones llevar a cabo; además es una parte importante del pensamiento racional y serio que comprende percibir, predecir. Dicho de otra manera, con aquellos que los analistas de sistemas sostienen por haberlos provisto de mayor visión general de la realidad y no estar bajo apariencias superficiales, es esta etapa de comparación la que involucra a las hipótesis de los sistemas básicos que conceptualizan a los sistemas, de aquellos que son un medio para modelar la complejidad de la "realidad".

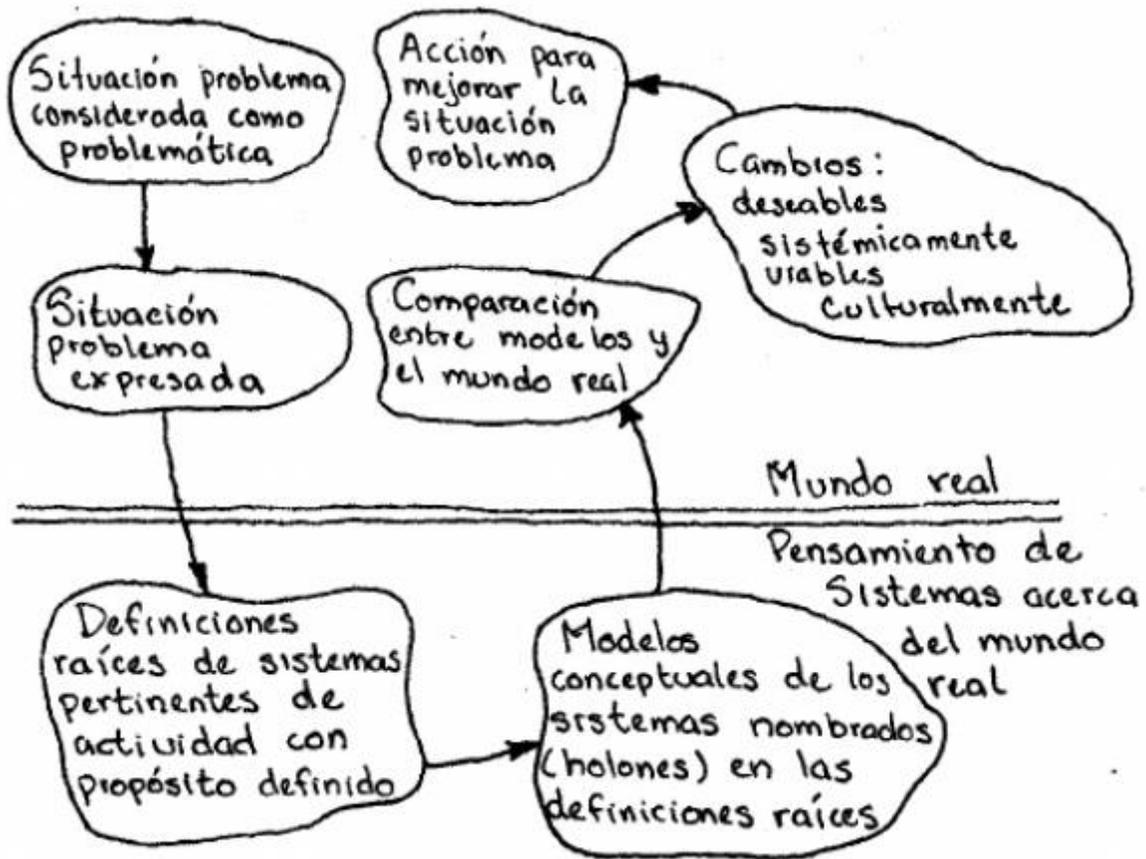
VI. Identificar los cambios factibles y deseables:

Esta etapa permite identificar y discutir los cambios factibles y deseables que pueden ser llevados a la realidad.

VII. Implantación de cambios:

En la etapa final de la metodología, se ejecutan y ponen en acción los cambios detectados en la etapa anterior.

Ilustración 11. Modelo convencional de la Metodología de Sistemas Suaves



Fuente: (Checkland & Scholes, 1994).

2.3. Indicadores de Gestión e Innovación

Como se revisó, la MSS dentro de sus etapas abarca el pensamiento de sistemas, y uno de los aspectos importantes considerados es el monitoreo y control, donde se ejecutan y ponen en acción las modificaciones detectadas en la etapa de identificación de cambios factibles y deseables; esto hace surgir una pregunta fundamental:

¿Por qué medir los procesos de innovación? La importancia y la utilidad de la medición de los procesos de innovación radican en su estrecha relación con las mejoras genuinas de competitividad, el crecimiento económico y los niveles de bienestar de las sociedades.

Para lograr un buen nivel de competitividad, también hay que tener un nivel adecuado de innovación que debe dar lugar a nuevos productos, nuevos servicios a través de procesos mejorados que reduzcan los costos de producción para generar un círculo íntegro que mantenga a la organización competitiva. Uno de los principales factores es que los trabajadores desarrollen habilidades dentro de la empresa y mejoren su capacidad para resolver problemas.

Cuando se realiza un cambio dentro de las organizaciones, es necesario darse a la tarea de medir los procesos de innovación y para ello, resulta interesante plantear tres interrogantes:

- ¿Por qué medir?
- ¿Para qué medir?
- ¿Cómo medir los procesos de innovación y de cambio?

Responder las dos primeras preguntas servirá como sustento conceptual para resolver la tercera y organizar los trabajos para llevar a cabo la construcción de indicadores aptos y confiables.

Los indicadores de gestión tienen por objetivo reflejar los resultados de las decisiones tomadas por una organización en el pasado, para sustentar los cimientos de las acciones a tomar en el presente y las posibles estrategias para el futuro.

Existen indicadores ya establecidos, pero estos también deben ser congruentes; todas las empresas pueden establecer sus indicadores siempre y cuando cumplan con las siguientes características:

- **Relevancia y confiabilidad:** deben ayudar a responder las cuestiones principales como por ejemplo ¿cuál es el total de proyectos de innovación dentro de la organización? La confiabilidad se refiere a cuál es la procedencia de los datos base para la construcción del indicador.
- **Disponibilidad:** la construcción del indicador debe depender de información que sea de fácil obtención. De nada sirve un indicador cuya información no esté elaborada o disponible.
- **Consistencia:** los indicadores deben mantener relación con el objetivo principal de medición.
- **Precisión:** el indicador debe estar definido de tal manera que sea claro para cualquiera de los involucrados.
- **Comparabilidad:** el indicador debe ser adaptable a diferentes periodos de tiempo, con el fin de saber qué tanta brecha existe entre el estado actual y el deseado.
- **Sensibilidad:** un indicador debe ser totalmente coherente con la realidad.

- **Validez:** un indicador es válido siempre y cuando atienda a la situación que se está viviendo.

A nivel microeconómico, los datos de las empresas permiten identificar y analizar los factores determinantes de la actividad innovadora y su impacto en la competitividad y productividad de las mismas, como el Sistema de Indicadores de Innovación Simple (SIIS) de la OCDE (2012) y las métricas propuestas por la firma de consultoría McKinsey (2008), para ayudar en la decisión de lo que debe y lo que no debe ser medido (Andrew, Sirkin, Haanaes & Michael, 2007).

La medición de la innovación a nivel de las pymes es de reciente creación, pues fue en el 2005 cuando se incorporaron las actividades no tecnológicas al Sistema Internacional de Medición de la Innovación; a continuación, se presentan algunas propuestas que la bibliografía reporta sobre indicadores y los parámetros necesarios para desarrollarlos:

Para los integrantes del Boston Consulting Group (2007), los parámetros para medir la innovación se pueden agrupar en tres categorías: insumos, proceso y productos terminados.

Milbergs (2007), propone dentro de su concepto de ecosistema de innovación, poner principal atención sobre las ventas de productos en nuevos mercados; ventas de productos nuevos a nivel empresa; regalías, pagos, honorarios por licenciamiento; productividad del sector privado; creación de nuevos negocios; valor agregado de las pymes; además de las ventas derivadas de la exportación; a todo esto lo llamó “indicadores de impacto”.

La encuesta Assessing Innovation Metrics de la compañía McKinsey (2008), en entrevista a 1075 altos ejecutivos representantes de un amplio rango de industrias, identificó los siguientes datos como parámetros para desarrollar indicadores de innovación: incremento de ingresos por nuevos productos y servicios, nivel de satisfacción de clientes, número de ideas nuevas generadas, porcentaje del gasto de investigación y desarrollo sobre utilidades, cuántos de los nuevos productos y servicios fueron comercializados y vendidos, número de nuevos productos y servicios, retorno de inversión por nuevos productos y servicios, número de proyectos investigación y desarrollo y número de personas de actitud innovadora.

Por su parte, Ordóñez (2010), (citado en Moyeda & Arteaga, 2016), caracteriza la innovación mediante los siguientes indicadores: supervivencia de nuevos productos y servicios en los tres últimos años, tasa de éxito o fracaso de nuevos productos, efectividad de la innovación en investigación y desarrollo, efecto de la innovación en las ventas, cantidad de inversión en novedades para el mercado, flujo del proceso innovador, ingreso de innovación por empleado y retorno sobre la innovación.

Con base en la bibliografía mencionada anteriormente y ajustando la información al caso particular de las pymes en México, se muestra una tabla donde se describen los indicadores que Bermúdez (2013) considera como los más relevantes en el proceso de innovación, los cuales nos permitirán gestionarlo y medirlo.

Tabla 4. Indicadores de innovación

Tipo de indicador	Nombre del indicador	Formula	¿Qué busca medir?
Economía	Costo-Beneficio de la innovación	$\frac{\text{Ingresos por innovación}}{\text{Inversión en innovación}}$	La relación costo / beneficio del proceso de innovación.
Eficiencia	Índice de oportunidades de innovación por colaborador	$\frac{\text{Oportunidades de innovación identificadas}}{\text{Total de colaboradores participantes en el proceso}}$	La relación entre las oportunidades de innovación y los colaboradores que participen en el proceso
Eficiencia	Índice de generación de ideas	$\frac{\text{Ideas generadas}}{\text{Oportunidades x total de colaboradores}}$	La cantidad de ideas generadas en relación con el número de oportunidades identificadas y colaboradores del proceso.
Eficiencia	Efectividad de generación de ideas	$\frac{\text{Número de ideas aprobadas}}{\text{Número de ideas generadas}}$	La efectividad en relación con las ideas aprobadas y las ideas generadas.
Eficacia	Efectividad de ejecución de prototipos	$\frac{\text{Número de prototipos terminados correcta y oportunamente}}{\text{Total de prototipos aprobados}}$	La eficacia en relación con la correcta culminación de prototipos aprobados.
Eficacia	Índice de generación de innovación	$\frac{\text{Número de innovaciones generadas}}{\text{Oportunidades de innovación identificadas}}$	La relación entre las innovaciones generadas y el número de oportunidades de innovación identificadas.
Calidad	Índice de innovaciones no exitosas	$\frac{\text{Número de innovaciones implementadas sin éxito}}{\text{Total de innovaciones}}$	La relación entre las innovaciones llevadas a cabo sin éxito entre el total de innovaciones generadas.

Fuente: (Bermúdez García, 2013)

Cabe destacar que, de la tabla anterior, la base metodológica principal para el desarrollo de este trabajo de investigación únicamente toma los indicadores de

eficacia, eficiencia y agrega indicadores de efectividad, ética y estética; mismos que se definirán para el caso particular de la pyme en donde se desarrolle el sistema.

Por tal motivo, los indicadores deben ser entendidos, como herramientas esenciales para la toma de decisiones dentro de las organizaciones, así como para la definición de sus estrategias competitivas.

Conclusiones

Este capítulo describe la metodología y los elementos teóricos necesarios que en conjunto darán pauta a la construcción de un sistema de gestión como alternativa de solución a la problemática presentada, misma que podrá ser implementada en las pymes y con esto ofrecer una alternativa para mejorar su competitividad. El enfoque sistémico propone analizar el objeto de estudio como un sistema, los elementos que lo conforman y las relaciones que hay entre cada uno de ellos. La metodología de sistemas suaves servirá para establecer y analizar las situaciones problema, así como para definir las acciones de mejora. Mientras que los indicadores permiten conocer el grado de satisfacción con el que se está trabajando.

Con base en lo mencionado anteriormente, el marco teórico es de gran importancia para conducir el proceso de construcción de un sistema que satisfaga los objetivos planteados en esta tesis de investigación.

CAPÍTULO 3. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN

Introducción

En este el capítulo se desarrolla la actividad principal de este trabajo y tiene como propósito describir los pasos necesarios para la construcción de un sistema de gestión, que permita alcanzar los objetivos planteados en el capítulo uno y que, además, pone en práctica los elementos teóricos del capítulo dos.

Las innovaciones organizacionales requieren de un modelo o sistema que sustente la concepción, diseño e implementación de los cambios. La propuesta del sistema está basada en elementos teóricos que permiten identificar y relacionar los elementos fundamentales de las organizaciones de manera sistémica; detectar la problemática para proponer acciones de mejora; y métricas para la correcta evaluación de los resultados en cada una de las etapas del sistema de gestión de la innovación.

3.1. Etapa 1. Diagnóstico del sistema

3.1.1. Conceptualizar como un sistema

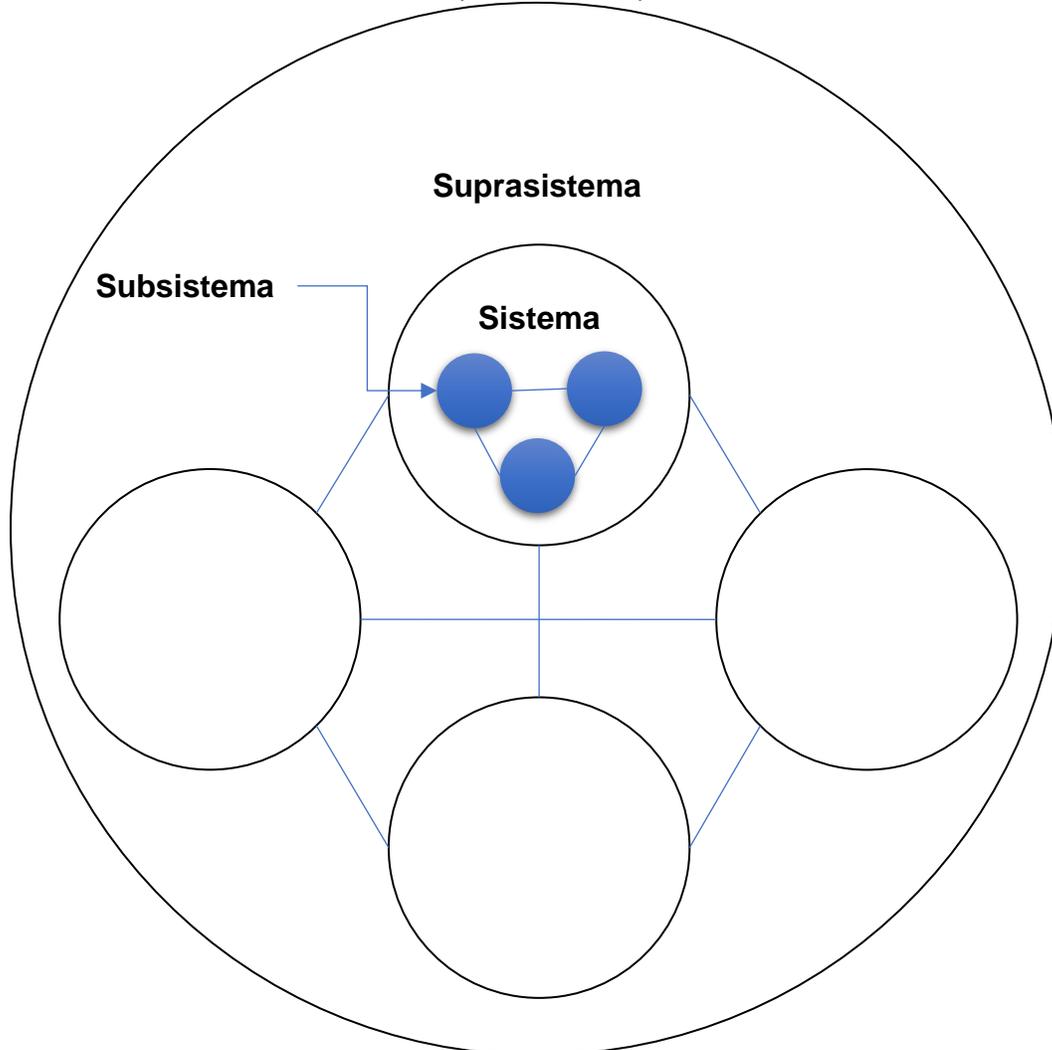
Al tratarse de un problema relacionado con la gestión de la innovación, el sistema debe ser detallado dentro de las tareas administrativas de la organización, a su vez que los resultados o actividades se involucrarán las diferentes áreas de la organización.

La primera etapa en la elaboración del sistema es construir el conocimiento sobre la organización; recopilando información necesaria y ubicando a la empresa en el entorno donde opera y se desarrolla. Para ello es necesario concebir a la empresa como un sistema, basándose en el enfoque sistémico que brinda las herramientas básicas para definir tanto los elementos internos como externos que componen al sistema.

Dicha información podrá ser obtenida de los responsables de cada departamento de la organización y de algunas otras fuentes de información, con el fin de conceptualizar a la organización con lo establecido en el proceso de construcción por composición y descomposición funcional sistémica, mismos que son complementarios para la construcción de un sistema.

Para la conceptualización de la empresa como un sistema, esta debe cumplir con la definición de ser un complejo de elementos interrelacionados entre sí que cumplen una función dentro de su suprasistema. Por lo anterior, se utilizan dos procedimientos básicos, el de construcción por composición y el de construcción por descomposición.

Ilustración 12. Conceptualización completa de un sistema

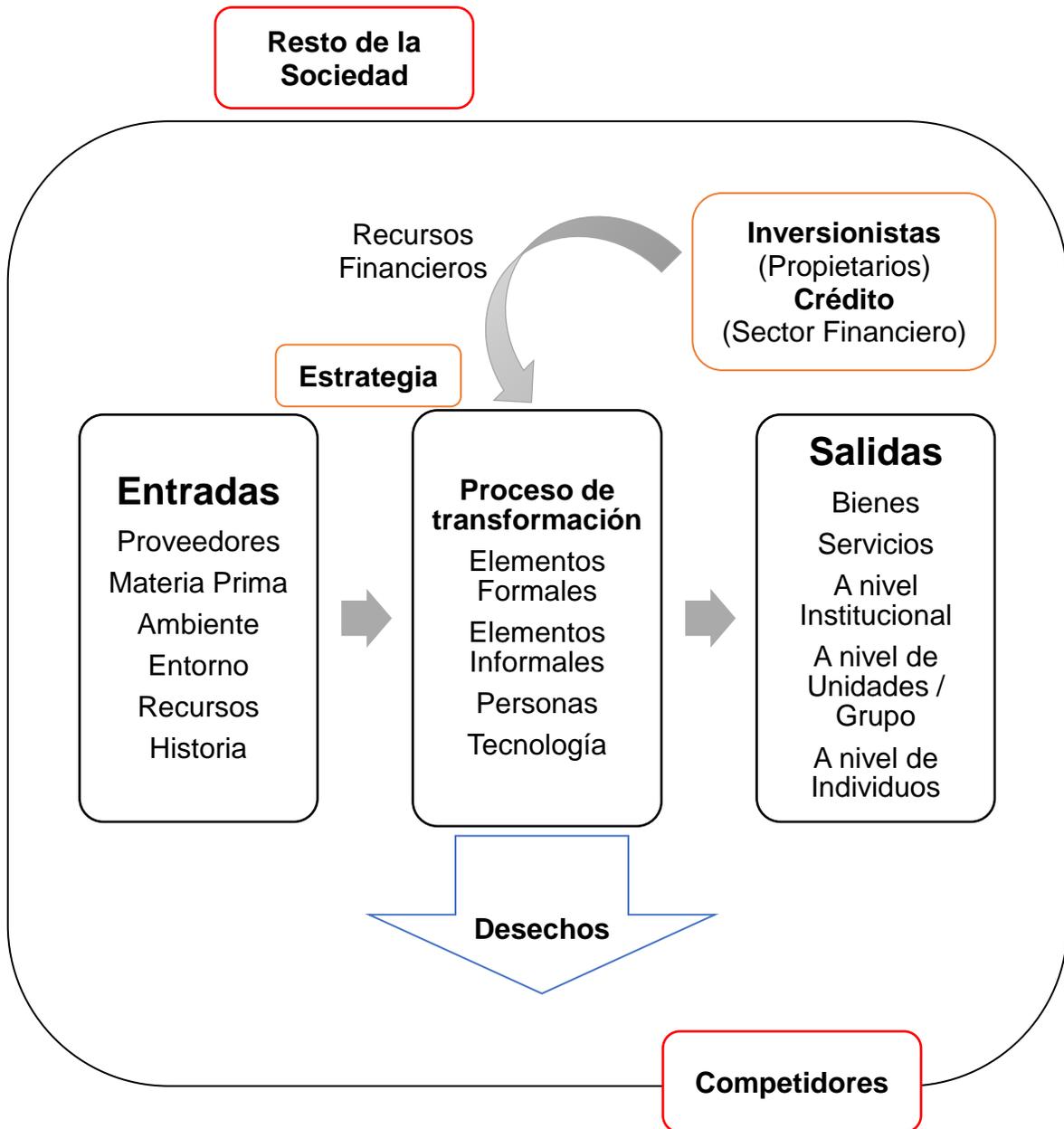


Fuente: (Gelman, 1996)

Por otro lado, todo proceso de gestión debe ser congruente con el ambiente, el entorno y los recursos de los que disponga la empresa, deberán describir el proceso y advertir las acciones que desde el interior de la empresa se deben emprender con el objetivo de fortalecer la competitividad basada en la capacidad de innovación.

Para lograr un acercamiento más preciso al modelo general de la empresa como un sistema, se emplea un concepto de uso común: el método de la caja negra, el cual permitirá hacer un refinamiento en el sistema de interés. En la Ilustración 13, se muestra la construcción de una empresa a gran nivel y los elementos que la conforman tanto de primer como de segundo orden.

Ilustración 13. Método de la caja negra: Proceso a gran nivel



Fuente: Elaboración propia

Identificar los elementos que interactúan dentro y fuera del sistema es importante, ya que a través de esto será más fácil detectar la situación problema, además, permite conocer los alcances y límites del sistema para enfocarse únicamente en el problema. Para llevar a cabo esta actividad es preciso definir cada agente/actuador dentro del sistema; a continuación, se detallan los mismos.

Cientes: Es el agente que espera la transformación final del proceso mismo que llega a ser afectado o beneficiado por la calidad y precio del producto.

Competidores: Son aquellas empresas que pertenecen al mismo giro y que por medio de la calidad o precio mantienen una competencia dentro del mercado.

Inversionistas: Hace referencia a las personas o instituciones que proveen de recursos económicos a la organización, incluso pueden llegar a ser agentes externos como los programas de apoyo o instituciones bancarias.

Proceso de transformación: Se define como el conjunto de actividades que toma como entrada uno o varios insumos para obtener como resultado un producto.

Proveedores: Son quienes entregan los materiales necesarios para llevar a cabo la transformación, así como el abastecimiento de energía y otros servicios.

Resto de la sociedad: Como parte del entorno de segundo orden, el resto de la sociedad son todos aquellos actuadores que no están involucrados con el proceso ni en su ambiente.

Asimismo, se identificarán elementos que componen el sistema, relacionados con las entradas tales como el medio ambiente, los recursos e historia de la empresa; la estrategia que evoluciona a lo largo del tiempo; los procesos de transformación que agrupan los elementos formales, elementos informales, a las personas y a la tecnología; y en el entorno, los resultados financieros, rentabilidad, los niveles de endeudamiento, hasta el clima laboral y el comportamiento de cada trabajador.

Además, se logrará percibir que elementos externos podrían favorecer u obstaculizar las actividades, como es el caso de las inversiones que pueden llegar a ser un obstáculo si no se gestionan de la manera correcta o como en el caso de los competidores que son quienes de alguna manera tienden a obligar a las demás empresas a mejorar para mantenerse dentro de los mercados, si no quieren fracasar debido a la obsolescencia de sus productos, servicios o procesos; a la par existen componentes internos tácticos u operativos tales como los procesos de producción, la cultura organizacional o los elementos que integran el plan estratégico de la organización, con la similitud de favorecer o retrasar las actividades y como consecuencia ocasionar que las organizaciones crezcan o se estanquen e incluso fracasen al grado de desaparecer.

La identificación de los elementos anteriores permitirá comprender qué actuadores pueden facilitar la implementación de un sistema de gestión.

3.1.2. Identificación de las situaciones problema

Una vez que se haya analizado y conceptualizado a la organización con ayuda del enfoque sistémico, y con la finalidad de identificar en dónde se desarrolla la problemática o las áreas de oportunidad para gestionar la innovación de manera adecuada, se deberá comenzar con la aplicación de ciertas etapas de la metodología de sistemas suaves que permitirá continuar con la construcción del sistema.

Para establecer la existencia de una situación problema en cuanto a innovación dentro de una organización, es adecuado observar los acontecimientos que suceden, tomando en cuenta cada uno de los elementos que pueden entorpecer las actividades, así como a cada uno de los miembros de la organización, ya que son ellos quienes son los más involucrados en los procesos de transformación y pueden expresar puntualmente las necesidades de mejora. Asimismo, comenzar a delimitar y definir el entorno del sistema debe ser una de las actividades para realizar un buen análisis del caso a tratar.

Con el fin de tener una idea más clara del problema que se está tratando se deberán recolectar los hechos que se presentan para posteriormente ser analizados y clasificados. Para dicha actividad, realizar cuestionarios o entrevistas serán estrategias útiles, además, el realizar visiones enriquecidas del estado actual y del estado futuro favorecerá la interpretación y de esta manera se establecerán los objetivos del sistema de gestión.

Al ser una expresión individualista, la visión enriquecida no podrá ser juzgada como correcta o incorrecta, además cada analista tendrá una visión particular de la situación y cómo deberá tratarse. Sin embargo, la visión enriquecida deberá representar la estructura, los procesos y los hechos. Es importante mencionar que la visión enriquecida no es la interpretación de un modelo formal y que puede modificarse con el fin de que su interpretación sea más clara.

3.1.3. Análisis sistémico

Dentro de la construcción del sistema, el pensamiento sistémico es parte importante, ya que a través de esta fase se podrá analizar la forma en la que los sistemas deberían trabajar.

Nombramiento de los sistemas pertinentes (definiciones raíz) y construcción de los modelos conceptuales

La etapa 3 consta de identificar a los posibles candidatos a problemas para posteriormente realizar el nombramiento de los sistemas pertinentes o definiciones raíz bajo la mnemónica del CATWOE.

El siguiente paso es realizar la construcción de los modelos conceptuales con base en los nombramientos realizados, estos modelos servirán para realizar la comparación con lo que se percibe en la problemática real y así definir las acciones de mejora.

3.2. Etapa 2. Identificación de cambios

Una vez que se han construido los modelos conceptuales de las definiciones raíz, es pertinente continuar con la quinta etapa de la MSS, la cual consiste en la comparación entre lo desarrollado en la visión enriquecida de la etapa 2 y que pertenece a lo percibido en el mundo real con los modelos construidos en la etapa anterior, lo que favorecerá la detección de cambios para la construcción del sistema. Sin embargo, durante la elaboración de esta etapa se podrá retroalimentar y refinar las etapas 3 y 4.

Para estructurar de mejor manera el proceso de comparación se pueden utilizar diferentes métodos de comparación. Así mismo, esta etapa es adecuada para establecer las medidas de desempeño, monitoreo y control. Estas actividades podrían llevarse a cabo con la participación de los dueños de los sistemas y trabajadores con el fin de tomar decisiones viables para la organización o simplemente por el analista en base a su experiencia.

Después de realizar el diagnóstico del sistema y el análisis sistémico, así como de haber realizado la comparación entre lo desarrollado en la visión enriquecida de la etapa 2 y que pertenece a lo percibido en el mundo real con los modelos construidos en la etapa anterior y relacionado con el pensamiento sistémico, resulta muy útil definir aquellos cambios que nos resulten factibles y deseables.

Dichos cambios deberán ser acordes a la estructura organizacional, a la misión y visión de la empresa y a los objetivos, ya que deberá de existir afinidad entre el entorno y recursos de la organización para que puedan integrarse de una manera efectiva en el proceso de organizar, planear, ejecutar y controlar la innovación.

3.3. Etapa 3. Diseño del sistema de gestión

Con la información y las actividades realizadas en las etapas precedentes de esta construcción se diseñará el sistema de gestión que apoye las actividades de innovación dentro de la empresa.

El diseño del sistema de gestión ocupa la definición previa de un modelo de sistema con elementos que lo integren y sus interrelaciones, tanto interna como externamente, con el conocimiento de la estructura organizacional, el cual debe tener en cuenta un espacio tanto para la ejecución de los proyectos de innovación como para la gestión del proceso.

3.3.1. Alineación de los objetivos

Una vez que se ha realizado la concepción de la empresa como un sistema, se han identificado las problemáticas que se presentan y se ha analizado la manera en que deberían funcionar los sistemas a través del pensamiento sistémico, se deberán establecer objetivos de innovación, mismos que deben estar alineados a

los objetivos estratégicos de la empresa. Dichos objetivos serán parte esencial para el funcionamiento del sistema que se planea desarrollar.

Los objetivos de innovación se refieren al conjunto de fines que una organización aspira obtener a partir de los esfuerzos realizados en ese enfoque; pueden ligarse a las perspectivas tomadas en cuenta en el modelo de negocio y a distintos horizontes temporales estableciéndose objetivos a corto, mediano o largo plazo. En cualquier caso, tienen que ser complementarios entre ellos, de forma que la obtención de los primeros ayude a alcanzar los objetivos del negocio.

3.3.2. Recopilación de ideas

Las ideas son el punto de partida de la innovación, por tal razón es necesario la creación de condiciones organizacionales para el surgimiento de ideas que puedan desarrollarse dentro de la empresa para el cumplimiento de las metas, con la finalidad de tener una empresa más competitiva, de calidad internacional y con procesos rentables.

Esta fase constituye el proceso creativo, parte de la existencia de un problema o alguna cuestión que resulte de interés o que genere preocupación. Se trata de una actividad en la que se combinan aspectos racionales e intuitivos sin tomar en cuenta los objetivos o factores competitivos para evitar el condicionamiento y se podrán utilizar distintas técnicas y herramientas para su recolección.

Como resultado del desarrollo de este subsistema, la empresa dispondrá de un conjunto de actividades para focalizar los esfuerzos y recursos hacia la innovación, así como un listado de ideas a evaluar.

3.3.3. Gestión de ideas

Para lograr el cumplimiento de los objetivos de innovación, y por ende los objetivos del negocio, es fundamental el desarrollar actividades que permitan organizar, planear, ejecutar y controlar el proceso de innovación. Por tal motivo, se deben establecer criterios y realizar análisis de factibilidad para poder cumplir con las principales directrices en las actividades de innovación. Es decir, deberá de existir una etapa de evaluación, la cual se encargará de seleccionar y priorizar aquellas ideas que estén encaminadas hacia las áreas o temas estratégicos que resultan importantes para la empresa. En comparación con la actividad anterior, en esta predomina la racionalidad y la crítica.

Para la evaluación de ideas se propone una matriz en la cual se asignarán ponderaciones de acuerdo con la importancia de cada criterio para la empresa. Es decir, las más importantes tendrán mayor peso.

Tabla 5. Matriz de evaluación de ideas

Criterio	Ponderación	Idea 1	Idea 2	Idea 3
Grado de innovación	%			
Alineación con los objetivos de la empresa	%			
Viabilidad técnica por parte de la empresa	%			
Tiempo de ejecución e implementación	%			
Capacidades y conocimientos requeridos propios	%			
Total	100%			

Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Gestión de proyectos

Los proyectos son herramientas básicas para hacer la innovación una realidad y en su definición radica gran parte del éxito o fracaso del mismo. Sin embargo, tienden a ser menospreciados por personas deseosas de ver resultados excesivamente pronto. En ese sentido, la programación de las actividades será importante para el logro de las metas propuestas en el tiempo con una duración limitada.

Planificación y programación

Durante esta etapa se definirán las actividades, la duración de las mismas y el orden de ejecución con el que deben de llevarse a cabo, además de la cantidad de recursos necesarios para su desarrollo con la finalidad de garantizar la ejecución de los proyectos. A través de la planificación, se establecerán los instantes de inicio y final de cada actividad, identificando qué actividades presentan holguras en su ejecución y cuáles no (actividades críticas) así como la calendarización del proyecto. Algunas técnicas de programación se mencionan a continuación:

Tabla 6. Herramientas de programación

Herramienta	Comentarios
Gráfico Gantt	Es una manera habitual de presentar el plan de ejecución de un proyecto.
PERT (Program Evaluation and Review Technique)	Es un diagrama en el que se representan las vinculaciones de las actividades y eventos de un proyecto entre sí para reflejar las interdependencias entre las mismas.
Diagrama de tiempos con interdependencias	Similar al gráfico de Gantt, pero en el que aparecen las interdependencias entre actividades y los recursos implicados en cada una de ellas.

Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto clave es el desarrollo de un plan de gestión de riesgos donde se definan los peligros que puedan afectar al proyecto y las medidas preventivas para evitarlos y/o minimizarlos o las acciones que se adoptarán. Dicho plan de gestión de riesgos deberá ser una herramienta dinámica que se adapte a la evolución y circunstancias del proyecto.

Financiamiento y vinculación

Ya que muchas ideas requieren de una cantidad importante de recursos económicos, esta actividad en la gestión de proyectos consistirá en obtenerlos para llevar a cabo cada uno de los proyectos, por lo que se deberán realizar las actividades necesarias para financiarlos; además, buscar apoyos externos en programas gubernamentales para dar seguimiento a los proyectos de innovación propuestos es otra opción para obtener recursos económicos por las bajas tasas de intereses en comparación con los bancos.

Por otro lado, muchas ideas requieren de una fase de investigación y desarrollo, para de esa manera pasar de ideas a proyectos y finalmente a la explotación, por lo tanto, se deberán analizar programas de apoyo en caso de no contar con las capacidades necesarias para desarrollar el proyecto, por medio de programas de vinculación con otras instituciones en donde se ofrezca experiencia a los jóvenes de las IES y estos la apoyen en el desarrollo de proyectos innovadores.

3.3.5. Ejecución

El último paso en el proceso de gestión consistirá en garantizar el cumplimiento de los objetivos y la obtención de los resultados de cada proyecto, siguiendo con la programación y recursos destinados.

Además, se debe mantener una fase de control en la que se realice una comparación entre el avance real con lo que se haya planificado y en caso de ser necesario realizar maniobras que permitan corregir las desviaciones para lo cual deberán tomarse en cuenta los objetivos del proyecto.

3.4. Etapa 4. Monitoreo y control

El uso de indicadores de gestión e innovación se refiere a una herramienta imprescindible para el monitoreo, el control y la mejora de los sistemas de gestión de la innovación dentro de las organizaciones, que, a su vez, se vinculan con las acciones preventivas y correctivas que se requieran durante dicho proceso de gestión y los resultados que de este se logren derivar.

Por lo tanto, una parte importante en la construcción del sistema tiene que estar enfocada en las medidas de desempeño. Dichas medidas de desempeño deben ser definidas durante cada etapa del proceso o del sistema en cuestión en relación

con los objetivos planteados con el fin de medir el logro de los procesos de gestión.

La aplicación de un sub-sistema para la medición permitirá tener valores objetivos para medir la evolución y satisfacción del proceso de gestión de la innovación, así como para identificar las áreas de mejora y las nuevas oportunidades.

De esta manera, la etapa consiste en la aplicación de indicadores para realizar el seguimiento del proceso de innovación, la inversión de recursos en el mismo y los resultados obtenidos; respondiendo preguntas como: ¿los procesos son los adecuados? ¿son ejecutados de manera correcta? y ¿obtenemos resultados con relación a los esfuerzos realizados?

A continuación, se exponen algunos ejemplos de indicadores para que la empresa elija aquellos que considere más adecuados, según la etapa del proceso donde se desarrolle la actividad del sistema y por ende el proyecto de innovación:

A la entrada:

Cantidad de ideas generadas.

Cantidad de personas implicadas en actividades de innovación.

Cantidad de ideas que han dado lugar a nuevos conceptos.

Durante el proceso:

Cantidad de ideas que se convierten en proyectos.

Desviación en presupuesto respecto a la previsión.

Cantidad de proyectos en proceso de implementación.

A la salida:

Cantidad de proyectos implementados exitosamente.

Cantidad de recursos utilizados con respecto a lo previsto.

Desviación entre el tiempo gastado y el tiempo previsto.

Cantidad de objetivos cumplidos respecto a los establecidos.

Además, se deberán tomar indicadores de estética, comparando el resultado con la fase anterior y de ética, tomando en cuenta el grado de observaciones resueltas por medio del proceso de innovación.

Los indicadores propuestos anteriormente deben alinearse con los establecidos por la metodología de sistemas suaves, es decir, deben atender las 5E's: Eficacia, Eficiencia y Efectividad, Ética y Estética.

Por último, se tendrá que establecer una periodicidad para el proceso de medición. Dicha periodicidad tiene que ser razonable con el tipo de actividad y con las características de duración de cada una de las actividades de innovación que la empresa desarrolle.

3.5. Etapa 5. Implementación

La etapa final de esta construcción comprende la implementación de los cambios detectados en las etapas precedentes, es la etapa en la cual se asignan responsables en cada área y la implementación una vez que se ha autorizado el sistema.

La toma de decisiones para el desarrollo de actividades se deberá hacer de forma particular en cada área estratégica, basada en los objetivos e indicadores que construyen el sistema de innovación. Todo lo anterior debe estar basado en la formulación de sistema propuesto.

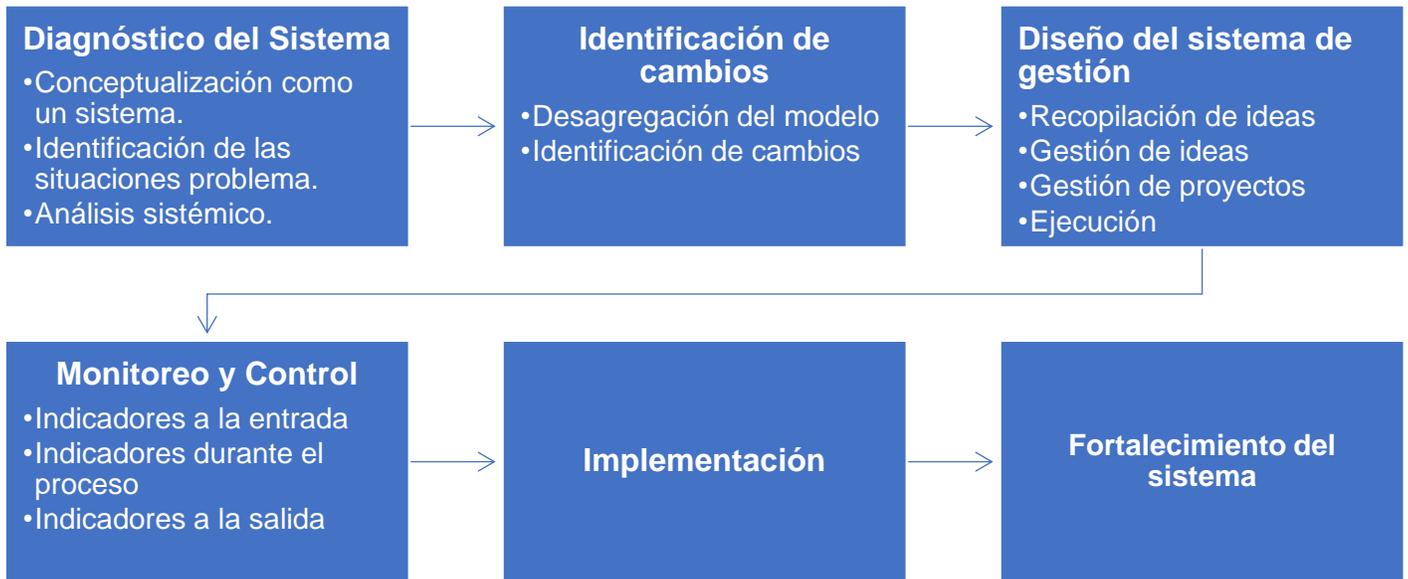
Como resultado de la implementación, el sistema debe ser medido, analizado y mejorado en base a los indicadores establecidos en la etapa 4 de la presente construcción. De esta manera, la empresa obtendrá un listado de resultados que le permiten conocer el rendimiento de la inversión realizada en innovación, así como el desempeño en el desarrollo del proceso de innovación.

3.6. Etapa 6. Fortalecimiento del sistema

Un departamento de gestión de la innovación no podría desarrollarse a corto plazo, por lo que el fortalecimiento de dicha área sería adecuado. Asimismo, y a pesar de haber desarrollado un sistema de gestión organizacional de la innovación, las actividades no deben estancarse sino que deben mantenerse activas y en constante evolución, por lo que se deberá desarrollar un organigrama capaz de satisfacer los requerimientos de la innovación, es decir, estructurar a la organización de tal manera que las ideas no fluyan en un solo sentido; así como dotar a la organización de un departamento de investigación y desarrollo para que no sólo sea gestionar ideas sino que además se conviertan en innovaciones con grado de investigación e ingeniería.

A continuación, en la Ilustración 14, se muestra de manera gráfica el proceso del sistema propuesto, el cual, como se mencionó comprende ciertas etapas de la Metodología de Sistemas Suaves y finaliza con el establecimiento de indicadores.

Ilustración 14. Proceso de construcción del sistema de gestión



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El proceso de construcción de un sistema de gestión, presentado a lo largo de este capítulo ha reunido los elementos teóricos en un enfoque híbrido combinando elementos del enfoque sistémico para llevar a cabo el análisis y conceptualización de la empresa como un sistema; la metodología de sistemas suaves para detectar la problemática y proponer acciones de mejora, además de la etapa de monitoreo y control en la cual, se hace uso de indicadores que dependerán del punto en el que sean implementados y se utilizarán para conocer el grado de satisfacción que los resultados obtenidos, a través del sistema de gestión, han alcanzado en relación a lo esperado.

Dicha construcción del sistema supone su viabilidad en la practicidad y sencillez durante sus etapas, así como en la prescindencia de grandes cantidades de recursos para llevarse a cabo, lo que da la pauta para realizar una aplicación, misma que se desarrolla en el siguiente capítulo de este trabajo.

CAPÍTULO 4. SIMULACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN

Introducción

Para que un trabajo escrito logre tener impacto y genere confianza en quienes lo planean implementar, es necesario tener antecedentes que lo respalden como un sistema viable. Esta simulación pone en práctica la construcción de un sistema para comprender su funcionamiento, basándose en la información obtenida de la empresa y el trabajo desarrollado en el capítulo anterior. Como resultado, se identifica un conjunto de factores de éxito que actúan sistémica y congruentemente, relacionados con cada uno de los elementos de la empresa, su estructura y procesos organizacionales, las tecnologías de soporte a la prestación de los nuevos servicios, las tecnologías complementarias de gestión, el personal y ciertos rasgos asociados a la actitud y el clima organizacional.

El sistema de gestión propuesto consiste en la evaluación del estado actual de la organización, para posteriormente ser analizada sistemáticamente e identificar su problemática y necesidades con la finalidad de proponer cambios que deberán ser evaluados conforme a los indicadores establecidos.

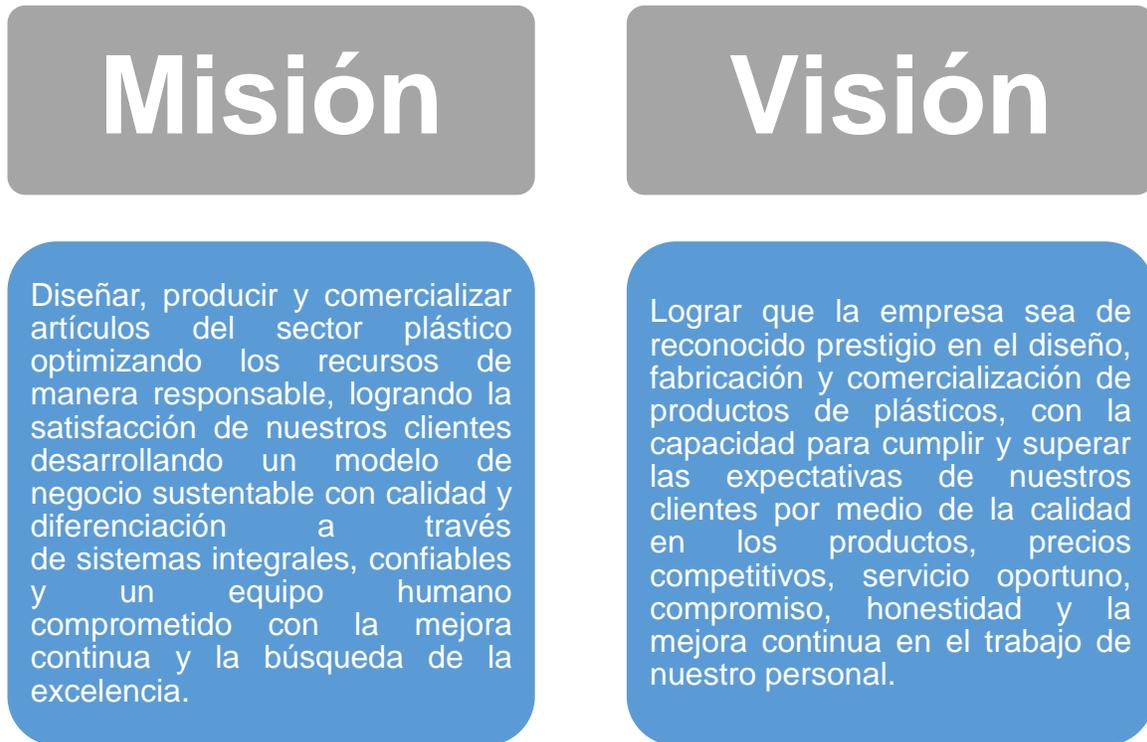
4.1. Diagnóstico de la empresa

4.1.1. Descripción de la organización

Poliplastics es una empresa mexicana dedicada al diseño, fabricación y comercialización de productos plásticos con procesos comprometidos con el medio ambiente. Dicha organización cuenta con más de 10 años de experiencia en el mercado, se encuentra ubicada en las inmediaciones de la zona industrial de Xalostoc en el municipio de Ecatepec, Estado de México.

Actualmente, la empresa cuenta con diversos productos entre los que se encuentran: artículos para limpieza como cubetas, recogedores, atomizadores; además, artículos para alimentos como vasos, platos, cucharas; tapas, envases, botes, perfiles de plástico.

La empresa está enfocada en encontrarle todas las bondades al plástico y capitalizarlas para crear día a día mejores productos, sin causar daños innecesarios cuidando desde los procesos internos hasta el medio ambiente con productos éticos, responsables y en algunos casos biodegradables, buscando siempre el bienestar social y económico de la sociedad, por lo que su misión y visión se define en la Ilustración 15:



Fuente: Elaboración propia

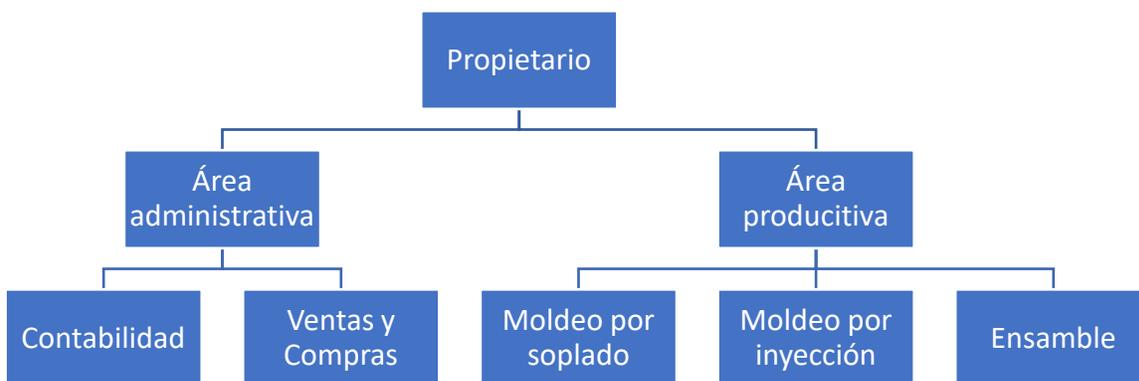
En base a la misión y visión, Poliplastics estableció los siguientes valores corporativos:

- **Confianza:** Aseguran y respaldan su trabajo para ofrecer siempre el mejor servicio.
- **Calidad:** Es el centro de su filosofía, creen en productos de excelencia mundial en un contexto de competitividad global.
- **Persona:** Respetan, comprenden y trabajan con personas no con cosas.
- **Servicio:** Adoptan una actitud interna de colaboración y ayuda buscando siempre que las cosas sucedan.
- **Trabajo en equipo y productividad:** La unión de esfuerzos ayuda a multiplicar sus logros y para mantener el posicionamiento de la marca en la preferencia de los clientes.
- **Orientación al cliente:** Conocimiento y satisfacción de las necesidades de los clientes para mantener relaciones de corto y largo plazo.

- **Compromiso con la sociedad:** Seguir contribuyendo para mejorar a la humanidad cuidando el medioambiente, el bienestar económico, el desarrollo tecnológico, entre otras cosas.
- **Conocimiento:** Que los ha llevado a satisfacer las expectativas de los clientes y mercados más exigentes.
- **Integridad:** Congruencia entre lo que piensan, dicen y hacen. Operación en forma honesta y clara, que genera confianza en los clientes, colaboradores, proveedores, accionistas y la comunidad.
- **Respeto y equidad:** Aceptación del entorno y trato igualitario. Disposición permanente a reconocer, aceptar y comprender a todas las personas que interactúan con la organización.
- **Comunicación y confianza:** Capacidad de lograr un diálogo correcto y asertivo.
- **Responsabilidad:** Compromiso con su integridad, con actitud positiva, asumiendo las consecuencias.
- **Honestidad:** Sinceridad y coherencia consigo mismo y los demás.

A manera de profundizar el diagnóstico se recopila la información relacionada con la estructura organizacional y funcional para definir a los encargados de cada área.

Ilustración 16. Organigrama actual de Poliplastics



Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Poliplastics.

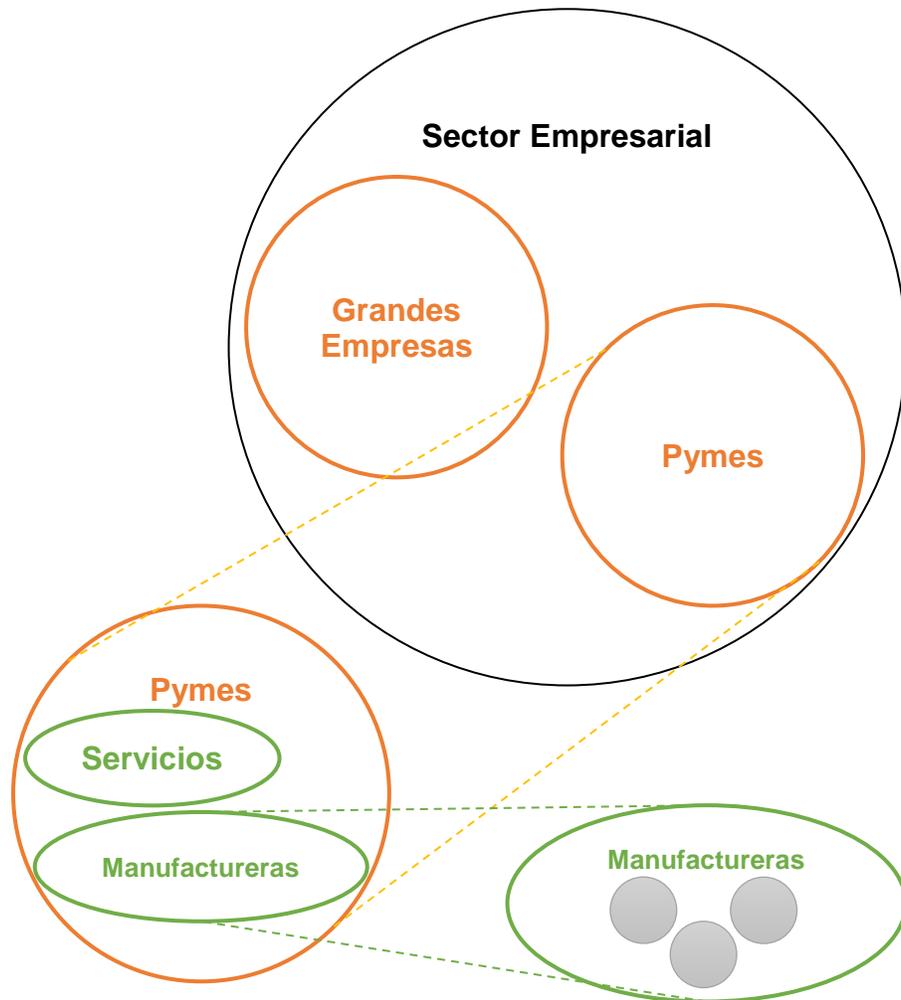
La Ilustración 16 describe de manera somera la manera en que está compuesta la organización, se puede apreciar que no existe una gran cantidad de áreas o responsables, por lo que todo se centra únicamente en dos áreas. Además, se

observa que las decisiones son tomadas directamente por el propietario, lo que podría indicar la falta de juicio objetivo para la implementación de mejoras.

4.1.2. Conceptualización de la empresa

Para entender el ámbito en el que se desarrolla la organización se considera su entorno y todo aquello que esté involucrado con el funcionamiento de la empresa para lograr un diagnóstico eficiente.

Ilustración 17. Conceptualización de Polioplastics

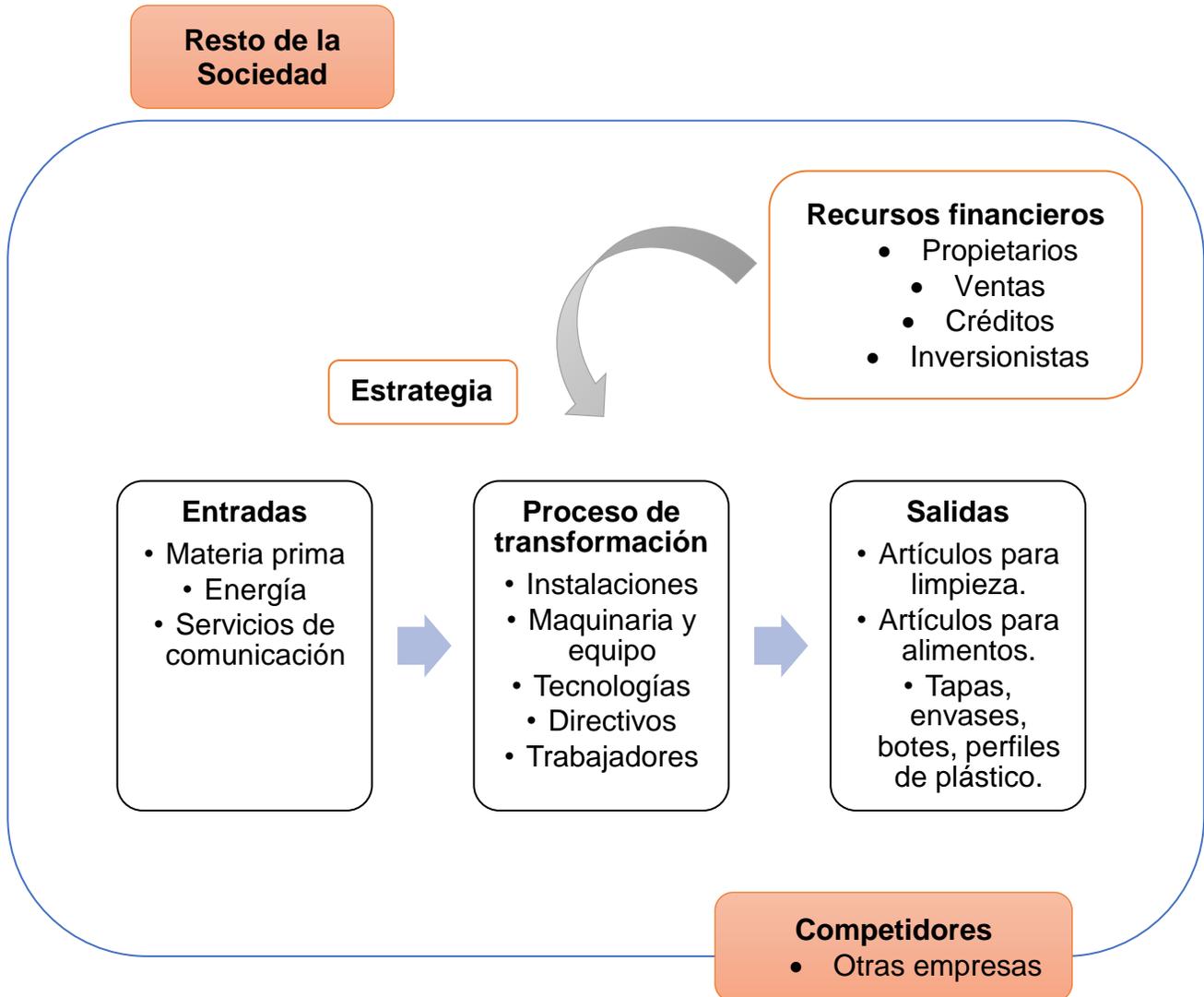


Fuente: Elaboración propia

Aplicando el proceso por composición funcional, la empresa se puede ubicar dentro de un subsistema manufacturero perteneciente al sistema de las pymes, que en conjunto con el sistema de las grandes empresas conforman el suprasistema identificado como sector empresarial. En el subsistema manufacturero se pueden encontrar diferentes clasificaciones, este trabajo se enfoca en las empresas dedicadas a la fabricación de productos plásticos.

Por otro lado, la Ilustración 18 muestra la manera en la que se desarrolla los actuadores más importantes y la relación que mantienen con la organización para que esta labore en la actualidad.

Ilustración 18. Proceso a gran nivel de Poliplastics.



Fuente: Elaboración propia

En el esquema anterior se pueden apreciar los actuadores más importantes de la organización de manera interna. A continuación, se describen los agentes externos:

Estrategia: Es el conjunto de decisiones organizacionales de direccionamiento y asignación de recursos frente a las exigencias, restricciones y oportunidades detectadas en el medio ambiente.

Recursos financieros: Los recursos financieros con los que cuenta la empresa provienen principalmente del propietario y de las utilidades generadas por los productos vendidos, así como del sector financiero y de algunos inversionistas, aunque estas sean en menor medida y solo en situaciones necesarias.

Proveedores: Este elemento representa una gran importancia para la empresa, ya que a través de ellos se obtiene la materia prima con la que se realizan los productos. Por otra parte, la empresa no cuenta con una gran cantidad de proveedores, por lo que si llegara a existir algún problema afectaría de manera directa las operaciones.

Clientes: Es el elemento al cual se le ofrecen y proporcionan los productos, tienen la decisión de elegir entre varias marcas. De la misma manera es por quien se busca realizar cambios que se adapten a sus exigencias, incrementando la calidad y el valor agregado en cada uno de los productos.

Competidores: Los competidores juegan un rol importante en el entorno de la organización, por lo que se busca estar adelante de los competidores mediante la satisfacción del mercado para alcanzar los objetivos de la empresa y mejorar las utilidades.

4.1.3. Identificación de las situaciones problema

Partiendo de lo mencionado en el capítulo 1, en la actualidad no se conciben organizaciones que no sean innovadoras, la falta de innovación en las pymes mexicanas origina diversos problemas como los que se perciben en la organización por parte de los propietarios, por ejemplo:

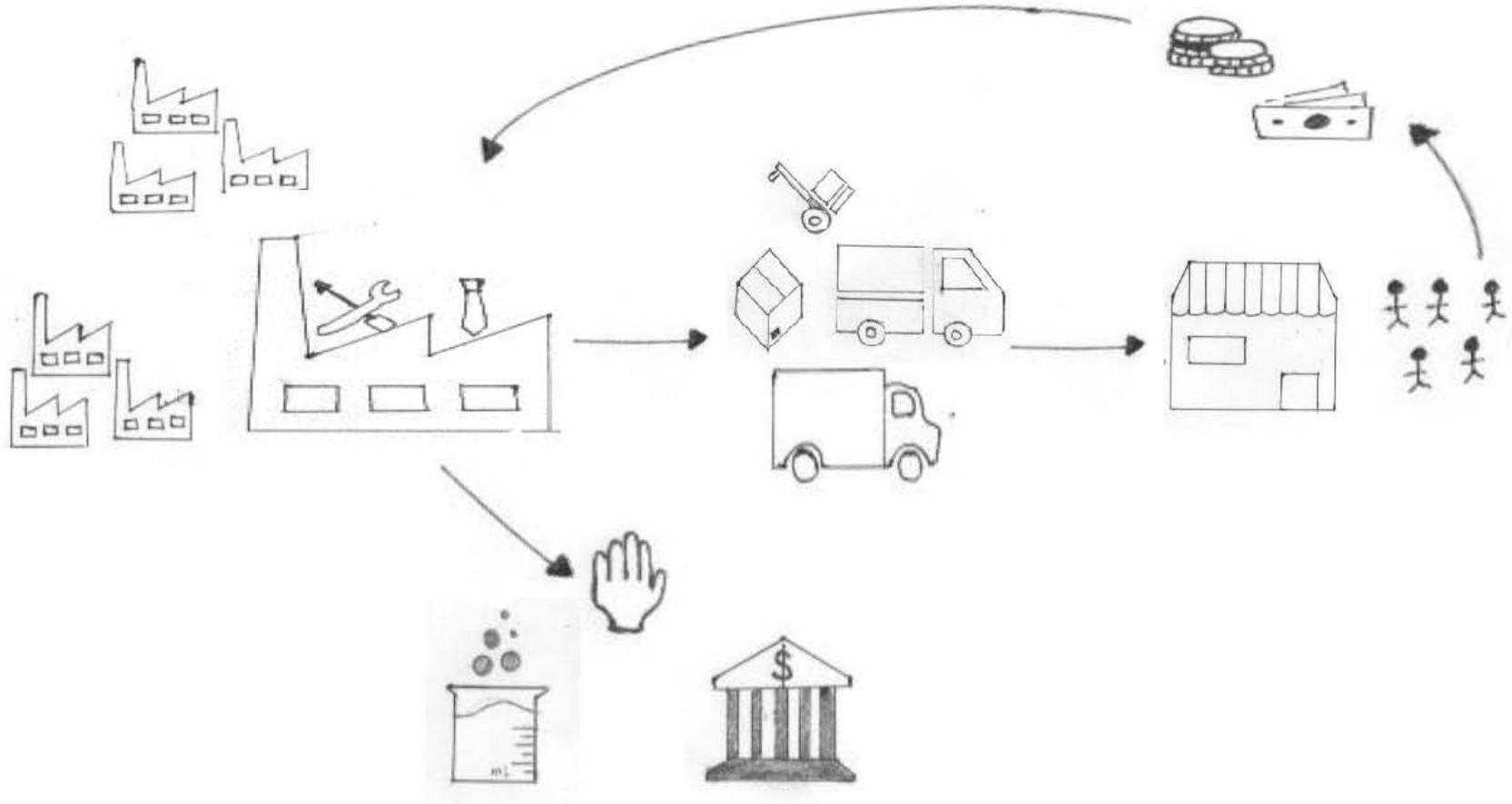
- Insatisfacción del mercado.
- Pérdida de posición en el mercado.
- Baja competitividad.
- Estancamiento en cuanto a desarrollo.

Dichas situaciones han afectado el funcionamiento eficaz de la empresa, así como las utilidades generadas, por lo que la empresa detecta la necesidad de solucionarlas tomando en consideración la implementación de un proceso de generación y desarrollo de ideas.

Con el apoyo de un cuestionario (**Anexo A**) se realiza un estudio exploratorio que proporcionará las perspectivas de las personas que laboran en la empresa, enfocándose en las áreas mencionadas y en el conocimiento que se tiene sobre la innovación, lo que proporcionará una visión general sobre la problemática.

Con la información obtenida de los cuestionarios y de la observación, se realiza una visión enriquecida del estado actual de la organización, en la que se centra esta simulación. Dicha visión se muestra en la siguiente ilustración (Ilustración 19).

Ilustración 19. Poliplastics: Estado actual



Fuente: Elaboración propia

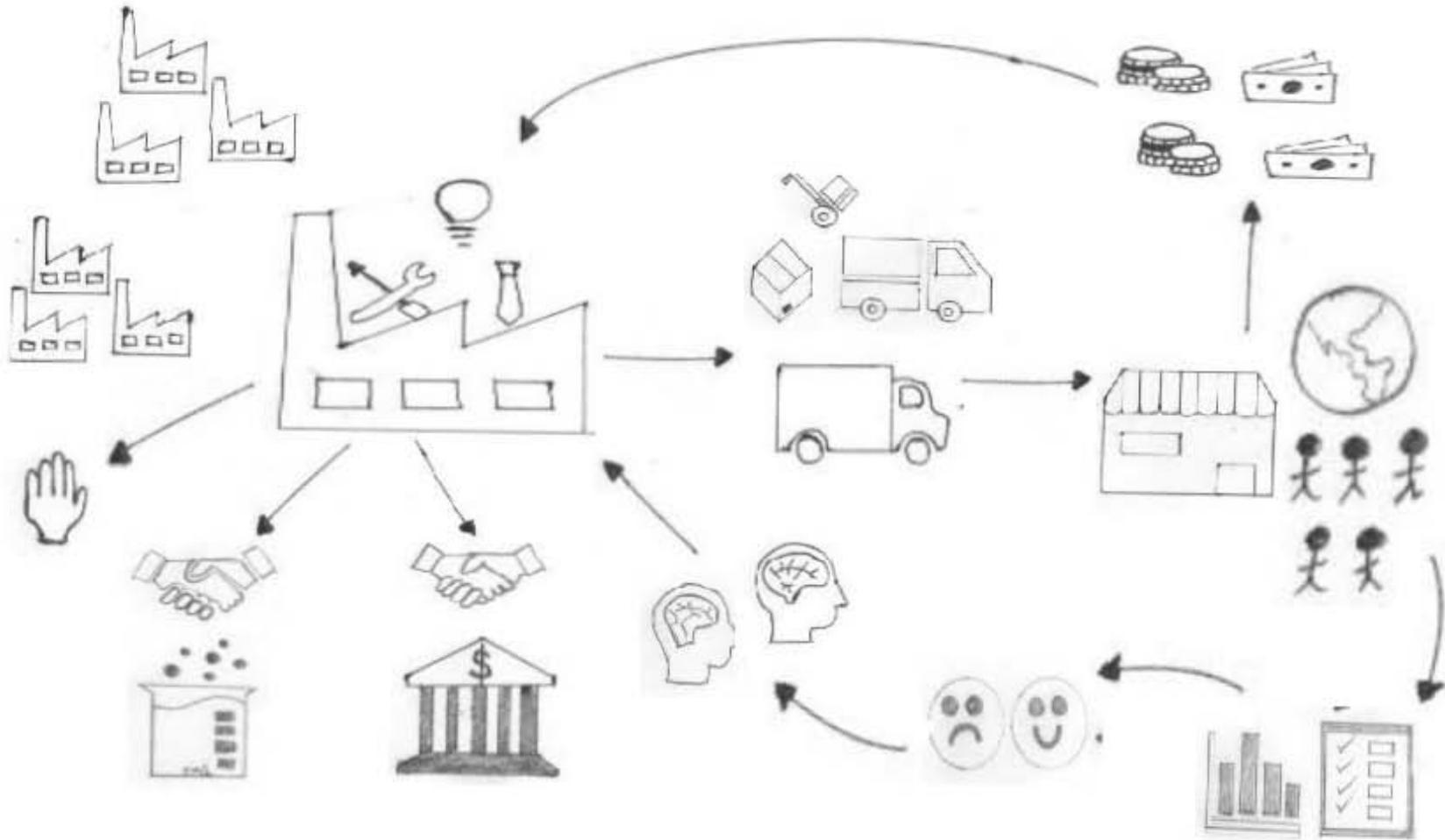
Analizando la visión enriquecida del sistema en cuestión, se puede observar a la empresa como elemento principal y responsable de las actividades de producción en base a la información de las ventas que obtienen del mercado alguno. En el entorno de la organización se encuentran otras que pertenecen al mismo giro o sector industrial y algunos otros elementos que pueden entorpecer o incentivar la innovación, pero con los que no se tiene relación o alianza, tal es el caso de las instituciones financieras quienes son las encargadas de fomentar y proveer de recursos a las universidades y centros de investigación, que a su vez realizan actividades de investigación y desarrollo para entregar resultados favorables o en el peor de los casos ser desechados; asimismo, se encuentran los clientes quienes resultan ser los beneficiados o perjudicados al adquirir los productos elaborados por la empresa.

Mientras que visto desde el interior y con la información previa de la organización se aprecia una estructura organizacional obsoleta e ineficiente, no se contemplan encargados o jefes en las diferentes áreas de la empresa la mayoría de las decisiones son tomadas por una sola persona: el propietario. Esto se define como una mala gestión que repercute en la falta de innovación en la empresa, además carece de un departamento de innovación, así como para la falta de vinculación para implementar los proyectos que se desarrollan en las IES y CI o alianzas estratégicas con empresas que proveen tecnologías para mejorar sus procedimientos. De la misma manera, la relación con organizaciones gubernamentales es nula debido al desconocimiento de los beneficios que puede traer consigo.

Asimismo, la problemática relacionada con la innovación se debe al poco conocimiento sobre nuevas técnicas, materiales o procesos, a la resistencia al cambio, los cuales son un factor importante que la mayoría de las ocasiones llega a impedir la implementación o mejora de procesos, productos o servicios innovadores.

El uso de una segunda visión enriquecida (Ilustración 20) capacita para conocer el estado deseado al que se planea llegar con la implementación de la innovación dentro de la organización y cerrar la brecha que existe entre el estado actual y el deseado.

Ilustración 20. Poliplastics: Estado futuro.



Fuente: Elaboración propia

En la segunda visión enriquecida correspondiente al estado futuro, se aprecia una nueva área para la generación y gestión de ideas, nuevos mercados en los que se desea involucrar, uso de estadísticas de satisfacción para desarrollar mejoras, así como mejores relaciones entre cada uno de los elementos que lo conforman. Por otro lado, se encuentran los acercamientos con las universidades y centros de investigación, en donde se desarrollan prototipos, y con las instituciones financieras, quienes proveen los recursos económicos en diversas convocatorias; todo lo anterior, con el fin de que la empresa mejore e incremente los niveles de innovación y de esa manera mejore la productividad de la organización, favoreciendo la competitividad y ocasionando el desarrollo y crecimiento de las empresas.

En el caso particular de la innovación, al ser una problemática que toma en cuenta diferentes elementos, se considera adecuado la implementación de un modelo de gestión que contribuirá a la superación del conjunto de necesidades de la empresa:

- Capacitar al personal en la generación de ideas.
- Implementación de proyectos en las diferentes áreas de la empresa.
- Formalizar la gestión de la innovación.

La satisfacción de estas necesidades mediante un sistema de gestión de la innovación que mejore sus capacidades y que tome en cuenta los elementos externos de la empresa supone un incremento en las utilidades y en la competitividad de la misma.

4.1.4. Análisis sistémico

Durante este apartado se investigan y se construyen los sistemas en los que tiene actividad el hombre, para que en las siguientes etapas sean detectados los posibles cambios y se desarrollen las actividades del sistema.

Nombramiento de los sistemas pertinentes y construcción de modelos

Nombrar los sistemas relevantes permite expresar de manera útil las actividades de un sistema. En el caso particular de este trabajo, se nombran y se analizan con la mnemónica CATWOE a los sistemas relevantes, lo que dará la pauta para construir los modelos conceptuales correspondientes a las definiciones raíz de este trabajo.

A continuación, se expresan las definiciones raíz y los modelos conceptuales:

Sistema relevante: La empresa

La sentencia de la definición raíz:

Es el sistema principal, forma parte del sector más importante de la economía nacional, encargado de manufacturar los productos y ofrecerlos en el mercado por medio sus empleados, con el objetivo de satisfacer las exigencias del mercado y los objetivos propios de la empresa.

Cliente: El mercado que se busca satisfacer.

Actuador: Trabajadores de la empresa.

Transformación: Recursos materiales, humanos, económicos
→ Artículos de plástico

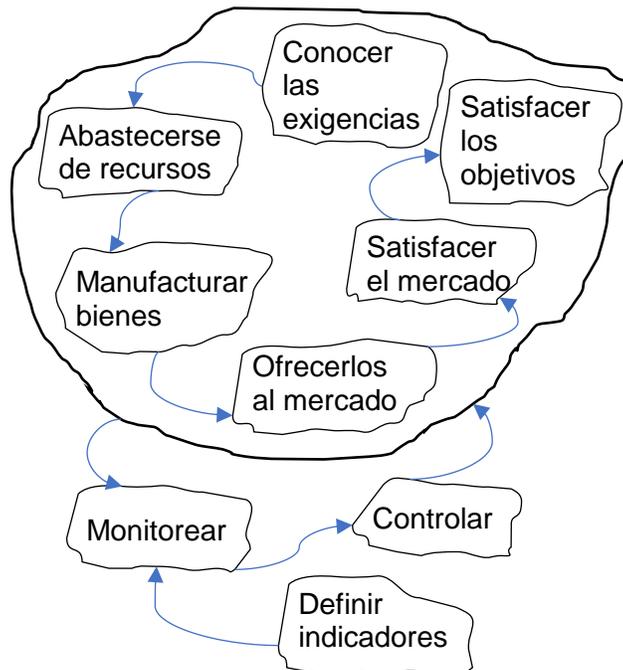
Weltanschauung: Satisfacer las exigencias del mercado.

Owner: Accionistas y/o fundador.

Environment: Clientes y competidores.

Modelo: Poliplastics (Ilustración 21).

Ilustración 21. Modelo conceptual: Poliplastics



Fuente: Elaboración propia

Sistema relevante: Gestión de la innovación.

La sentencia de la definición raíz:

Proporciona ideas viables para innovar en la empresa. Su capacidad de innovar se basa en la creatividad y conocimiento de sus trabajadores, así como en la buena gestión de ideas por parte del área encargada de dicha actividad.

Cliente: La empresa.

Actuador: Personal que labora dentro de la empresa.

Transformación: Ideas y conocimiento → Productos, procesos

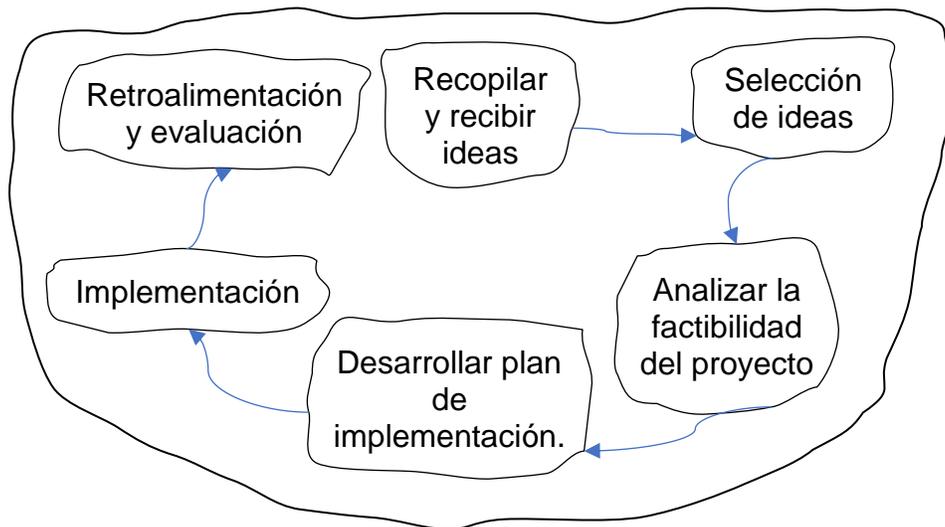
Weltanschauung: Desarrollar y gestionar las ideas para convertirlas en hechos.

Owner: La empresa.

Environment: Análisis de factibilidad para que las ideas puedan desarrollarse.

Modelo: Gestión de la innovación (Ilustración 22).

Ilustración 22. Modelo conceptual: Gestión de la innovación



Fuente: Elaboración propia

En tanto que al exterior de la empresa se detectan dos sistemas considerados relevantes para la innovación, pero que no intervienen de manera directa en la gestión sino como apoyo para su desarrollo. Dichos sistemas son los siguientes:

Sistema relevante: Instituciones financieras.

La sentencia de la definición raíz:

Sistema responsable de crear programas, además de destinar los recursos económicos a las IES, CI y pymes en beneficio del desarrollo de innovación, siempre y cuando cumplan con los criterios, y analizar los resultados obtenidos. Dependen del presupuesto destinado por parte de los gobiernos estatales y federal.

Cliente: Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación y pymes.

Actuador: Personal que otorga los recursos en base a criterios.

Transformación: Recursos económicos → Resultados de investigación y desarrollo

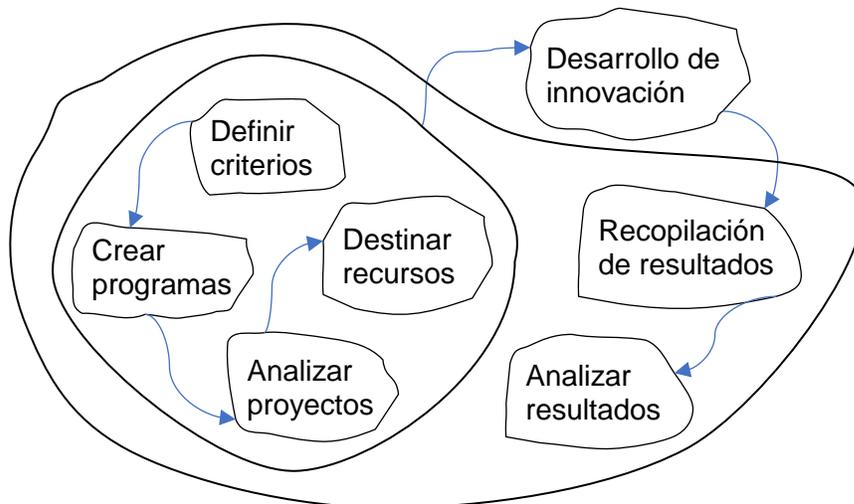
Weltanschauung: Destinar apoyos económicos y programas para fortalecer la investigación, desarrollo e innovación.

Owner: Gobierno federal (Organismos descentralizados).

Environment: Presupuesto destinado anualmente.

Modelo: Instituciones financieras (Ilustración 23).

Ilustración 23. Modelo conceptual: Instituciones financieras



Fuente: Elaboración propia

Sistema relevante: Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación.

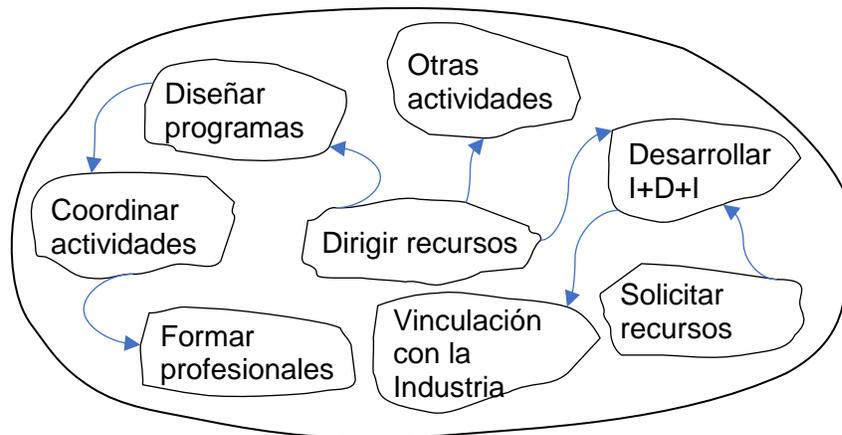
La sentencia de la definición raíz:

Son aquellas instituciones dirigidas por un consejo que a través del rector y profesores diseñan programas y se encargan de formar profesionales e investigadores. Además de poseer la infraestructura necesaria para llevar a cabo sus actividades de investigación y desarrollo e innovación.

- Cliente:** Alumnos en general.
- Actuador:** Rectores y profesores.
- Transformación:** Ingreso de estudiantes → Egresan profesionales y/o investigadores
- Weltanschauung:** Formar profesionales.
- Owner:** Consejo universitario.
- Environment:** Universidades y Centros de investigación.

Modelo: IES y CI (Ilustración 24).

Ilustración 24. Modelo conceptual: IES y CI



Fuente: Elaboración propia

4.2. Identificación de cambios

La Tabla 7 muestra las actividades que se llevan a cabo en los mapas mentales, comparándolas con su existencia en el mundo real, además permite saber la manera en que se realiza, como se juzga y cómo podrían mejorarse.

Tabla 7. Validaciones

	Actividad	¿Existe en la realidad?	¿Cómo se hace?	¿Cómo se juzga?	Nuevos ¿Qué? ¿Como? / Comentarios
La empresa	Se conocen las exigencias	No	No existe, se basa únicamente en las ventas y predicciones.	En base a las ventas.	Establecer encuestas de satisfacción a los clientes.
	Manufactura de bienes	Sí	Por medio de procesos ya establecidos desde el inicio de la empresa.	Con la cantidad de artículos terminados.	Implementar tecnologías nuevas para la manufactura de productos.
	Satisfacción del mercado	Parcialmente	A través de lo que se ofrece.	Con la cantidad de productos vendidos.	Tomar en cuenta las encuestas de satisfacción.
	Satisfacción de los objetivos propios	Parcialmente	Por medio de la venta de los artículos plásticos.	En base a las utilidades.	Establecer objetivos claros e indicadores.
Innovación	Solicitud de apoyos financieros	No	No se realiza por falta de información.	Por medio de las convocatorias que emiten las organizaciones.	Participar en convocatorias de apoyo económico para pymes.
	Implementación de nuevos procesos	No	Uso de maquinaria y equipo con el que ya cuenta la empresa.	La necesidad que tiene la empresa de mejora.	Gestionar la implementación de nuevos procesos.
	Recopilación y recaudación de ideas	No	Ninguna de estas se lleva a cabo dentro de la empresa.		Debería establecerse un área encargada de gestionar las ideas para convertirlas en hechos a través de estas actividades.
	Selección de proyectos	No			
	Análisis de factibilidad	No			

	Desarrollo de planes de implementación	No			
	Retroalimentación y evaluación de los productos o procesos implementados	No			
IES y CI	Desarrollo de innovación en IES y CI	Sí	IES y CI realizan I+D.	Según los resultados obtenidos.	La falta de relaciones impide la inclusión en la industria
	Vinculación con la industria	Sí, parcialmente	Son pocas las IES y CI que cuentan con programas de vinculación.		Establecer estrategias de vinculación entre universidades-industria con beneficios para ambas partes.
Instituciones Financieras	Creación de programas	Sí	En base a los recursos destinados por el gobierno.	Se analizan sectores y programas estratégicos.	Muchas convocatorias se enfocan únicamente al desarrollo tecnológico.
	Aprovisionamiento de recursos	Sí, parcialmente	Se emiten convocatorias para solicitar apoyos y se seleccionan proyectos.	En base al cumplimiento de criterios definidos.	
	Análisis de resultados	Sí	Por medio de los resultados que obtienen los beneficiarios del programa o de las IES y CI.	Por medio de la implementación o lo desarrollo.	

Fuente: Elaboración propia

Aunque en la tabla de validaciones se mencionan algunas actividades, su manera actual de realizarse y cómo podrían ser modificadas, es complicado establecer mejoras en sistemas a los que no pertenece la organización, ya que cada sistema tiene un propietario en particular el cual es el encargado de autorizar los proyectos o mejoras, por ello este trabajo se enfoca únicamente en la organización, adaptándose a las situaciones ya establecidas por los demás sistemas del entorno.

Con base en las observaciones realizadas en la tabla de validaciones, de haber establecido los posibles nuevos qué, y nuevos cómo, consultar a los especialistas y/o responsables de las áreas involucradas con el proceso de cambio nos permite concebir de mejor manera las opciones para realizar los cambios y conocer su naturaleza, posteriormente, se deben establecer los objetivos y diseñar el plan que le dará continuidad.

4.3. Diseño del sistema de gestión

4.3.1. Alineación de los objetivos

Dentro de las áreas en las que se detectan oportunidades se encuentra el aspecto económico, lo relacionado con los clientes, los procesos internos de la empresa y las capacidades de crecimiento, conocimiento y aprendizaje.

El primer paso y una vez que se han definido las áreas en las cuales se pueden realizar mejoras, se establecen los siguientes objetivos estratégicos y por cada uno se plantean objetivos relacionados con la innovación. Dichos objetivos se enlistan en la

Tabla 8 y parten de los aspectos estratégicos ya establecidos de la empresa. Por último, el aspecto de aprendizaje y crecimiento, el cual integra la gestión del conocimiento en la empresa, y que es necesario para adaptarse a los cambios del entorno, los cuales incluyen a las nuevas tecnologías y culturas; el objetivo de este aspecto es sobrevivir en el mercado y continuar creciendo a través del valor agregado implementado en los procesos internos o en nuevos productos.

Tabla 8. Áreas y objetivos de negocio y estratégicos de Poliplastics

	Corto Plazo		Mediano Plazo		Largo Plazo	
Perspectiva	Objetivo de Negocio	Objetivo Estratégico de Innovación.	Objetivo de Negocio	Objetivo Estratégico de Innovación.	Objetivo de Negocio	Objetivo Estratégico de Innovación.
Económico	Incrementar las utilidades de la empresa.	Reducción de costos. Nuevos proveedores.	Incrementar las utilidades de la empresa.	Realizar ventas a nivel internacional. Reducción en el uso de energía.	Mejorar la rentabilidad.	Incrementar las ventas a nivel internacional. Desarrollar estrategias de precios en el extranjero.
Clientes	Aumentar el número de clientes.	Desarrollar estrategias de precios.	Mantener clientes fieles a la marca.	Mantener la calidad.	Incrementar clientes internacionales.	Elevar la calidad a niveles internacionales.
Procesos Internos	Incrementar la calidad de los productos.	Mejorar técnicas de producción. Uso de materiales de calidad.	Promover una cultura de innovación.	Creación de incentivos a ideas factibles. Banco de ideas.	Aumentar la productividad.	Implementación de nuevas tecnologías de producción. Capacitar al personal en el uso de nuevas tecnologías.
	Designar responsables en las diferentes áreas.	Crear una mejor estructura. Capacitar para obtener puestos más altos.	Adaptar la maquinaria existente a las exigencias de la producción.	Idealizar nuevos diagramas de proceso. Establecer nueva logística para el manejo de los materiales.	Adquisición de maquinaria nueva para la producción.	Fortalecer el área y de I +D para la producción de nuevos productos.
Aprendizaje y Crecimiento	Consolidar las ideas factibles.	Crear un portafolio de ideas. Evaluar y seleccionar ideas.	Mejorar las comunicaciones al interior y exterior de la empresa.	Implementación de un sistema integrado de información.	Gestión adecuada de las ideas.	Desarrollo de un departamento de I+D.

Fuente: Elaboración propia

Dada la situación de la organización, realizar un cambio radical que afecte a su estructura organizacional podría resultar perjudicial, ya que no se tiene la fortaleza o recursos necesarios para establecer definitivamente un departamento a corto plazo, por lo que podría tomarse la opción de implementarlo de manera informal como subsistema dependiente de cada una de las áreas, es decir, que cada área sea la encargada de gestionar las ideas innovadoras con las mismas actividades que el área de gestión de la innovación realizaría.

4.3.2. Sistema de gestión de la innovación

Posterior al trabajo realizado, es necesario establecer las actividades que pueden desarrollarse dentro de la empresa para potencializar el capital humano, de información y de la organización, para lograr el cumplimiento de los objetivos, del sistema de gestión de la innovación y de sus subsistemas.

Construir o modificar un nuevo organigrama no dará resultados si las actividades que se realizan continúan siendo las mismas y únicamente las entorpecen haciendo procedimientos más complejos. Dentro del sistema de gestión de la innovación propuesto, se deberán desarrollar diferentes actividades como componentes esenciales del sistema. A continuación, se enlistan las actividades a realizarse en el sistema de gestión de la innovación y su descripción correspondiente.

Recopilación de ideas

Para construir el banco de ideas innovadoras y potencializar las oportunidades y fortalezas de la empresa se establecieron las siguientes actividades para la recolección de ideas tanto al interior como al exterior de la empresa.

- **Encuestas de satisfacción**

Implementar encuestas de satisfacción es un método económico y eficiente para obtener información de los clientes que permitirá determinar el grado de satisfacción de los encuestados. Las encuestas de satisfacción servirán para tomar decisiones en base a la información cuantitativa obtenida por medio de un cuestionario **(Anexo B)**.

- **Programa de incentivos y capacitación**

Para lograr la participación de quienes laboran en la empresa y así obtener ideas que posteriormente se conviertan en proyectos es preciso establecer estrategias que apoyen las actividades de gestión de ideas. Por tal razón, es importante que las actividades de innovación sean comunicadas a todas las áreas de la empresa y que los trabajadores de cualquier nivel perciban la importancia de la innovación, incluyendo la diferencia entre creatividad e innovación (creatividad es tener buenas ideas, innovación es hacerlas realidad), cuál es el proceso que se debe seguir para innovar y los beneficios que esta puede traer consigo en lugar de

percibirla como una amenaza al grado de entusiasmarse por tener una idea innovadora.

La motivación es un elemento fundamental para que quienes colaboran en la organización se atrevan a innovar, la mayoría de las veces, la motivación se traduce en beneficios, pero no siempre significa dinero por tal razón, y aunque no se abandona la idea de algún bono económico, se plantea el reconocimiento, algún cambio de puesto o tomar en cuenta las necesidades de los empleados.

- **Portafolio de Ideas**

Como parte del proceso se inició con la recopilación de algunas ideas o actividades que pueden desarrollarse, así como su justificación, y que pondrían en práctica el proceso de gestión planteado para la empresa. Algunas de estas ideas son las siguientes:

- 1. Incursionar en nuevos mercados**

La innovación es la creación de una nueva oferta de negocio viable por lo que integrarse a nuevos mercados es una gran oportunidad para el crecimiento y desarrollo de la empresa.

Dado que una misma empresa puede fabricar piezas tanto para la industria automotriz en la misma máquina de inyección de plástico o de soplado que utiliza para fabricar artículos de menor valor como envases, perfiles o juguetes, se plantea la opción que tendrá la empresa para manufacturar diferentes productos en mercados en los que no se ha tenido participación.

- 2. Nuevos métodos de comercialización y de atención al cliente**

El crecimiento de la empresa no deberá depender únicamente de lo obtenido a nivel nacional, sino que buscar nuevos mercados a nivel internacional podría ser una oportunidad de crecimiento para la empresa; para ello se deberán realizar estrategias que proporcionen oportunidades para la exportación.

Se propone desarrollar una estrategia de marketing digital para darse a conocer más y facilitar el contacto cliente-empresa. Dicha estrategia puede incluir rediseño de la página web, uso de redes sociales e incluso catálogos electrónicos.

- 3. Aumento y estabilización de la calidad**

Para mantener el mercado actual e incursionar en uno nuevo, no solo a nivel nacional sino internacional, resulta útil buscar certificaciones en calidad, posteriormente la implementación de six sigma para el control de calidad tanto en materia prima como en proceso y producto terminado, buscando reducir una de las amenazas en que se ve envuelta la empresa.

4. Adquisición de maquinaria

Aunque suelen ser máquinas costosas, existe la posibilidad de realizar alianzas con alguna empresa proveedora. Además, la maquinaria que se encuentre en buenas condiciones podrá ser retirada de planta y venderse para así poder obtener recursos y adquirir otra que satisfaga las necesidades a un costo un poco más bajo que si se comprara nueva.

5. Desarrollo de moldes

Ofrecer asesoramiento especializado que esté respaldado por expertos con años de experiencia para el diseño, desarrollo y fabricación de herramientas para la producción de piezas requeridas por los clientes, mejorando desde el diseño para optimizar las funciones y flujo de materiales asegurando que el molde final sea eficiente y funcional, haciendo uso de software y transfiriendo información a la maquinaria para su fabricación.

Las capacidades de ingeniería incluirían: diseño de la pieza, diseño del molde, impresión 3D de modelos, tecnología PLC, investigación y normas, reportes de progreso, transferencia electrónica de datos.

6. Ingeniería de proyectos

El departamento de ingeniería estará capacitado para asistir en el desarrollo de nuevos productos que cubran de la mejor manera las necesidades de la empresa y de los clientes, conformado por personal capacitado para intercambiar ideas y experiencias con el fin de lograr hacer productos óptimos y funcionales.

Las nuevas tecnologías nos permiten estar a la vanguardia en la innovación por eso se llevarán a cabo con servicios de análisis de diseño e impresión 3D para lograr materializar las ideas.

Gestión de ideas

En esta actividad, se estudian las ideas y se determina si su desarrollo es beneficioso, se seleccionan las más viables y posteriormente se formularán proyectos en beneficio de la empresa.

- **Evaluación de las ideas/Análisis de factibilidad**

Se definen los criterios de evaluación que tienen una ponderación dependiendo de la relevancia, de esta manera, los criterios más importantes tienen mayor peso. La matriz de evaluación de ideas se establece a continuación:

Tabla 9. Matriz de evaluación de ideas

Criterio	Ponderación	Idea 1	Idea 2	Idea 3
Grado de innovación	15%			
Alineación con los objetivos de la empresa	20%			
Viabilidad técnica por parte de la empresa	20%			
Tiempo de ejecución e implementación	15%			
Capacidades y conocimientos requeridos propios	30%			
Total	100%			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Calificación para los criterios de evaluación

	Calificación para los criterios 1, 2, 3 y 5.	Calificación para el criterio 4 ⁹ .
Muy alta	4	1
Alta	3	2
Baja	2	3
Muy baja	1	4

Fuente: Elaboración propia

Gestión de proyectos

Con base en los proyectos seleccionados en la gestión de ideas, se define la cantidad de recursos, las fechas, los objetivos, así como los resultados esperados en la implementación.

- **Planificación y programación**

De acuerdo con los proyectos autorizados, y una vez que ha cumplido con las actividades anteriores, se establecen los tiempos para la ejecución de cada uno de los proyectos que deberán respetar la cantidad de recursos destinados; además se conforman los grupos de trabajo para el desarrollo y se asignan responsables.

- **Evaluación y localización de recursos económicos**

Dentro de las organizaciones que se encuentran dentro del catálogo de instituciones financieras, el INADEM propone el Fondo Nacional del Emprendedor, el cual busca incentivar el crecimiento mediante el fomento a la productividad e innovación en las pymes. Un ejemplo de estos programas es la Categoría II. Programas de Desarrollo Empresarial, bajo la convocatoria 2.1 Fomento a las

⁹ Este criterio responde a que entre menor sea el tiempo para su ejecución e implementación mayor será la puntuación.

Iniciativas de Innovación que tiene como objetivo impulsar la innovación en micro, pequeñas y medianas empresas para generar o mejorar productos, procesos, estrategias de mercadotecnia y/o de organización.

- **Vinculación**

El talento humano es fundamental para el desarrollo de los proyectos, por lo que los planes de vinculación con instituciones externas a la empresa serían la opción más viable, debido a que la empresa no cuenta con las capacidades necesarias al interior, lo que propiciaría el éxito de desarrollar los proyectos que necesiten una fase de I+D.

De acuerdo con la ubicación de la empresa se posibilita la vinculación universidad-empresa con la FES Aragón, la cual cuenta con un centro de desarrollo tecnológico, laboratorios certificados, entre otras que facilidades que podrán ser de gran ayuda para los proyectos de la empresa, aunque no se desecha la posibilidad de establecer relaciones con otras universidades.

Ejecución

La etapa final consiste en el cumplimiento de los objetivos planteados para cada proyecto respetando el cronograma previsto, la cantidad de recursos destinados en los gastos e inversiones realizadas.

4.4. Monitoreo y control

Las actividades de gestión deben tener medidas de desempeño que den muestra de qué tan factible fueron los procesos, tanto en cuestiones de gestión como de los resultados que la innovación haya traído consigo.

La generación de indicadores debe ser una actividad de precisión, pues dependerá de la información a la que se tenga acceso en la empresa y como se menciona en el apartado de indicadores del capítulo anterior, también depende del momento donde se aplique dicho cambio o innovación.

Atendiendo a la metodología de sistemas suaves, se deben plantear los indicadores de Eficiencia, Eficacia, Efectividad, Ética y Estética.

A la entrada:

Eficacia: El indicador de eficacia toma en consideración las ideas y las oportunidades de innovación identificadas en el proceso de generación de ideas con el fin de evaluar si es adecuado y suficiente.

$$Eficacia = \frac{Ideas\ generadas}{Oportunidades\ de\ innovación\ identificadas}$$

Eficiencia: Con el fin de realizar la evaluación de la eficiencia a la entrada del sistema es preciso recurrir a los objetivos que este persigue, uno de ellos es la participación de la mayoría del personal en las actividades relacionadas a la innovación. Como excepción este indicador deberá maximizarse.

$$Eficiencia = \frac{Personas\ involucradas\ en\ la\ innovación}{Total\ del\ personal\ del\ área}$$

Efectividad: En cuanto a la evaluación de la efectividad en el sistema, el más representativo a la entrada es el que evalúa la capacidad de convertir ideas generadas en ideas aceptadas, es decir, aquel que pueda ofrecer una visión general sobre las condiciones que tiene el sistema para dar el salto de idea a proyecto.

$$Efectividad = \frac{Ideas\ aceptadas}{Ideas\ generadas}$$

Ética: Ya que una de las deficiencias que muestra la empresa es la insatisfacción de los clientes, para el diseño de este indicador, uno de los aspectos con mayor asociación hacia la ética es qué tanto se toman en cuenta las observaciones que el cliente realiza. Se trata de una medida que representa el compromiso que las organizaciones tienen de cumplir con las demandas de sus clientes y con su política de operación.

$$Ética = \frac{Observaciones\ tomadas\ en\ cuenta}{Observaciones\ recibidas}$$

Estética: En lo relacionado a este indicador resulta bastante complejo establecer parámetros, ya que se trata de un elemento cualitativo y por tanto multidimensional. Además, no se cuenta con suficientes elementos para realizar una medición por lo que no será tomado en cuenta.

Durante el proceso

Eficacia: El indicador de eficacia durante el proceso toma en consideración las ideas aceptadas y los proyectos generados para realizar la evaluación de los procesos.

$$Eficacia = \frac{Proyectos\ generados}{Ideas\ aceptadas}$$

Eficiencia: En esta etapa, uno de los aspectos relacionados a la eficiencia en el proceso de gestión fue definido como la desviación del tiempo entre lo previsto y lo que realmente se dedicó, además de la cantidad de recursos utilizados hasta el momento y los previstos antes de ser implementados.

$$Eficiencia = \frac{Recursos\ utilizados}{Recursos\ previstos}$$

Efectividad: Para realizar la evaluación de la efectividad durante el proceso de gestión, se recurrirá a los objetivos que este persigue, por lo cual se espera que la mayor parte de proyectos generados se encuentren en proceso de implementación.

$$Efectividad = \frac{Proyectos\ en\ proceso\ de\ implementación}{Proyectos\ generados}$$

Estética: De la misma forma que a la entrada, este indicador es un elemento cualitativo y por tanto multidimensional, por lo que se reduce a un solo parámetro. La estética será medida entre lo percibido en la entrada y lo obtenido en el prototipo.

$$Estética = 90\%$$

*El resultado obtenido en el prototipo resulta igual en un 90% a la idea inicial.

A la salida:

Eficacia: El indicador de eficacia a la salida del proceso toma en consideración los proyectos implementados y los que se realizaron en tiempo y forma, evaluando si el proceso fue adecuado y suficiente.

$$Eficacia = \frac{Proyectos\ implementados\ correcta\ y\ oportunamente}{Proyectos\ implementados}$$

Eficiencia: Para este indicador del sistema, resulta conveniente evaluar los recursos que gastó la empresa en los proyectos y la desviación de tiempo que tomó concluirlos. Se espera que se hayan realizado con el mínimo de recursos y tiempo.

$$Eficiencia = \frac{Recursos\ utilizados}{Recursos\ previstos} \quad Eficiencia = \frac{Tiempo\ de\ implementación}{Tiempo\ previsto\ para\ la\ implementación}$$

Efectividad: Para evaluar la efectividad de las actividades de gestión de la innovación, el indicador más representativo a la salida es el referente a la capacidad de cumplir con los objetivos.

$$Efectividad = \frac{Objetivos\ cumplidos}{Objetivos\ propuestos}$$

Ética: Como parte final, para el diseño de este indicador, y atendiendo la ética, es la resolución de las observaciones que fueron tomadas en cuenta y cuales fueron resueltas gracias a la gestión de la innovación. Se trata de una media que representa el compromiso que la organización tiene de cumplir con las demandas de sus clientes y con su política de operación.

$$\text{Ética} = \frac{\text{Observaciones resueltas con ayuda de la innovación}}{\text{Observaciones tomadas en cuenta}}$$

Estética: Este indicador resulta bastante complejo ya que se trata de un elemento cualitativo y por tanto multidimensional, por lo tanto, resulta conveniente reducirlo a un solo parámetro. Para su evaluación se tomará en cuenta que tan parecido es el resultado con lo presentado en la idea inicial y el prototipo.

$$\text{Estética} = 90\%$$

*El resultado de innovación resulta igual en un 90% al prototipo.

El sistema de gestión expuesto anteriormente se resume en la Ilustración 25. Sistema de gestión de la innovación.

Ilustración 25. Sistema de gestión de la innovación



Fuente: Elaboración propia

4.5. Implementación

El primer paso en la implementación consiste en presentar el sistema al propietario de la empresa, quien mediante su firma avalará la implementación. Además, en esta etapa es necesario definir a los responsables, quienes se encargarán de establecer los tiempos para implementar el sistema o las actividades. Dichos responsables, deberán definir el plan necesario para implementar las actividades propuestas y lograr que las diferentes áreas trabajen en conjunto para atender las ideas, lo que permitirá que el sistema de gestión sea evaluado como viable o no.

4.6. Fortalecimiento del sistema

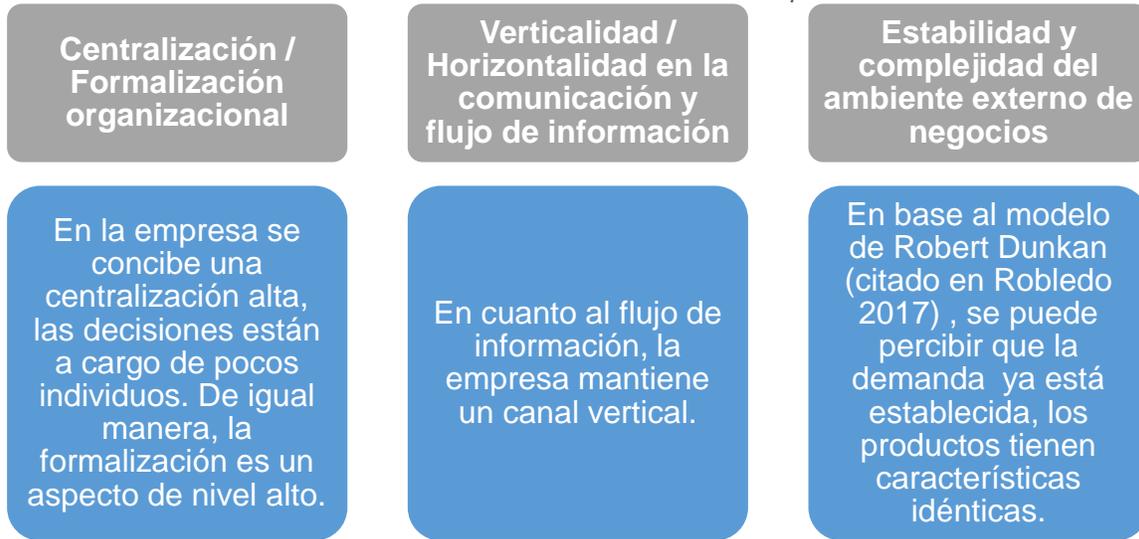
Con la finalidad de fortalecer las actividades de innovación al interior de la empresa se deberá fortalecer el sistema por medio de un sistema formal de gestión de la innovación. Para ello es necesario establecer que sistema organizacional se adapta mejor a la empresa, el cual dependerá del ambiente en el que se encuentre la empresa, así como del tipo, grado y etapa de la innovación.

Robledo (2017) destaca 3 dimensiones de análisis para el diseño organizacional:

- a) La centralización: Se define como el grado en el que el poder y el control se concentran en un grupo reducido de individuos y la formalización organizacional como el grado en que la organización hace énfasis en el respeto por las reglas y los procedimientos que deben tener los miembros al desempeñar sus cargos,
- b) La verticalidad / horizontalidad en la comunicación y el flujo de información: Se refiere al tipo de canal usado en el flujo de información, la vertical usada para el flujo de información entre la alta dirección y la base de la organización, mientras que la horizontal para el flujo de información entre distintas dependencias de la organización en donde se requiere coordinar actividades.
- c) La estabilidad y la complejidad del ambiente externo de negocios: Se refiere al efecto del ambiente externo de negocios sobre la organización en el que la complejidad del ambiente adopta los valores simple-complejo, mientras que la estabilidad adopta los valores estable-inestable.

La Ilustración 26 explica las características de Poliplastics.

Ilustración 26. Dimensiones de análisis de Poliplastics



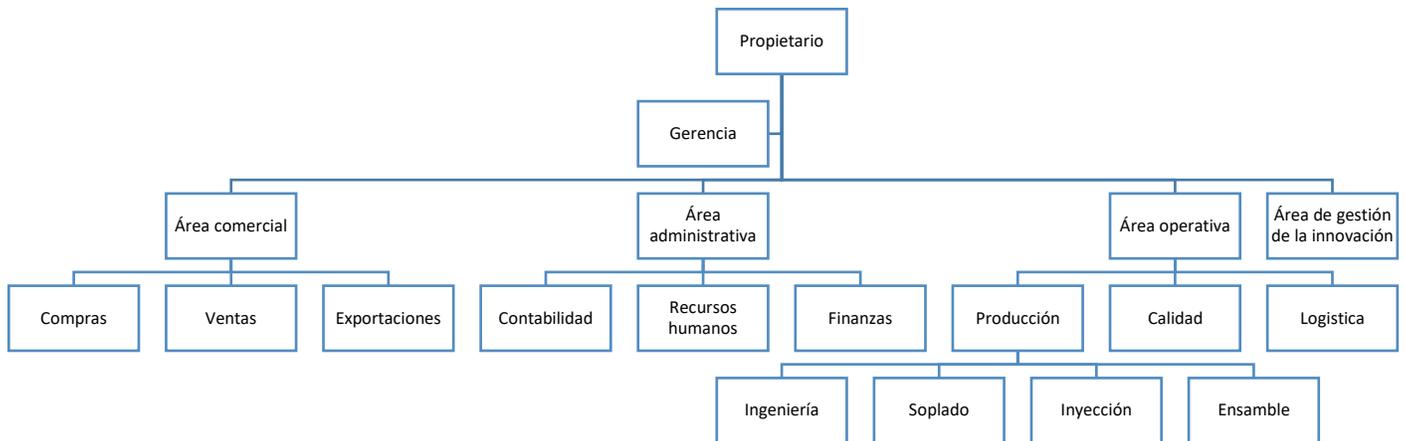
Fuente: Elaboración propia

Una vez que se han analizado las características, se puede concluir que la empresa mantiene un carácter mecanicista y su incertidumbre es baja debido a su ambiente simple y estable.

Por tal razón y con la finalidad de fortalecer a largo plazo el proceso de gestión interno se desarrolla un nuevo organigrama que introduce dos nuevos departamentos: el departamento comercial y el departamento de gestión de la innovación. El departamento comercial será el responsable de las compras, ventas y exportaciones. Mientras que el departamento de gestión de la innovación será el encargado de realizar las actividades propuestas del sistema de gestión diseñado.

La estructura expuesta a continuación apoyará los esfuerzos de innovación y servirá como conexión para concretar ideas y contará con personas que se dedicarán a la estimulación de ideas e implementación.

Ilustración 27. Organigrama futuro para Poliplastics



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

La simulación realizada partió de reconocer el problema que motiva a la empresa a la aplicación de un sistema de gestión de la innovación que fortalezca sus capacidades por medio de un enfoque holístico, es decir, que englobará todos los elementos determinantes de la innovación, además de considerar factores no sólo económicos sino políticos, sociales, institucionales, organizacionales, etc. Con los elementos detectados se procedió a la formulación de actividades que fortalecerán sus capacidades de innovación.

En ese contexto, el alcance logrado en este ejercicio de simulación confirma la utilidad práctica del sistema, ya que la evaluación permite elaborar un diagnóstico y posteriormente diseñar un plan de acción para la gestión e implementación de la innovación en la empresa. Además, las actividades realizadas para su elaboración no implican dificultades o recursos de difícil acceso o en gran cantidad por lo que la organización puede llevar a cabo todas las actividades propuestas sin necesidad de recurrir a endeudamientos o contrataciones de personal.

Por otro lado, aunque el sistema propuesto por sí mismo no requiere de grandes cantidades de recursos económicos, una limitante sería la implementación en un periodo a corto plazo por lo que en la planeación, los tiempos juegan un papel muy importante; asimismo, uno de los objetivos de la innovación es el uso de tecnologías de información como herramienta para mejorar la comunicación tanto interna como externa, por tal motivo se propone el uso de un software libre que haga posible y facilite dicha actividad en el proceso de gestión.

CONCLUSIONES GENERALES

Elaborar un sistema para gestionar la innovación de una pyme mexicana no es una actividad sencilla, pues en él radica el éxito de los proyectos de innovación. Como se mencionó al inicio, si una empresa se vuelve obsoleta, es decir no innova, probablemente perderá presencia en el mercado y posteriormente desaparecerá, por lo tanto, es ineludible realizar una gestión apropiada de este ámbito.

Para una empresa resulta importante tener una cultura de innovación, pero para que esta proporcione resultados debe estar acompañada por un sistema de gestión de la innovación adecuado a las necesidades y recursos de la empresa, sin olvidar el entorno que la rodea, esto permitirá la potencialización de todos los recursos y capacidades de la organización y lo más importante es que ayudará en el cumplimiento de los objetivos de negocio que esta se haya planteado.

El sistema para gestionar la innovación dentro de una pyme debe tomar en cuenta todos y cada uno de los elementos que interactúan con ella, aunque sobre los elementos externos no se tenga ningún tipo de control, debe brindar un soporte hacia todos los procesos y a la estructura organizacional u organigrama; es decir, si en la estructura organizacional no existe un departamento o responsables de la innovación se vuelve complicado concretar una idea en un hecho. En caso de crear un departamento de gestión de la innovación es recomendable que este sea constituido con personas de diferentes áreas, pues la generación y evaluación de las ideas o los proyectos requiere la participación de los diferentes departamentos de la empresa, ya que así se diseñarán proyectos cuyo beneficio sea para toda la organización; asimismo y en caso que existan propuestas para desarrollar proyectos que no estén al alcance de las personas que integran de este departamento o que no cuenten con la experiencia necesaria, como es el caso de nueva tecnología o maquinaria, la empresa podrá recurrir a opciones como la vinculación con CI o IES y posteriormente acercarse a los diversos programas de apoyo al innovador con los que cuenta el sector gubernamental.

En el caso particular de Poliplastic, el sistema se construyó con base en la información obtenida y observada de la empresa. Por otro lado, se propusieron ideas en el capítulo 4 que resultan ser innovadoras para la empresa, ya que son acciones que no se contemplan o que se están realizando de manera diferente además de que atienden los objetivos y se apegaron a la misión y visión establecidas por la empresa. Para finalizar la aplicación se establecieron indicadores para evaluar si el proceso se realiza adecuadamente.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN A SEGUIR

El trabajo desarrollado logró completarse en cuanto al diseño del sistema, mientras que para la implementación total se requerirá de un mayor tiempo. Además, paralelamente y como se documentó en el capítulo 4, se propusieron algunas ideas innovadoras que fueron presentadas en los departamentos de la empresa y que se espera puedan formalizarse y concretar siguiendo las actividades de gestión. Asimismo, se sugiere completar la implementación de la nueva estructura organizacional, así como la formalización de sus actividades para poder ejecutarse y evaluar correctamente el desempeño de la misma.

Sin embargo, existen ciertas interrogantes que el trabajo escrito no podría explicar y que quienes buscan hacer uso de un trabajo de gestión de la innovación consideran necesarias para hacer la implementación del sistema, ya que no están dispuestos a correr riesgos sin antecedentes que demuestren que el trabajo puede llegar a tener éxito en su organización.

En ese sentido, ejemplificar la factibilidad, con un proyecto de innovación sería de gran ayuda para conocer los puntos o áreas estratégicas en donde se debe reforzar el sistema para así poder brindar mejores resultados en cuanto a la gestión se refiere.

Por otro lado, la aplicabilidad en otro tipo de pymes y bajo otras circunstancias o características propias de cada empresa con la finalidad de ejemplificar la aplicación de este trabajo para que el sistema sea reconocido por la satisfacción que genera en las organizaciones. Otra interrogante es la manera en que el sistema sería aplicado en empresas de servicios, ya que por lo que este trabajo expuso, la construcción y el sistema fue adaptado a una empresa dedicada a la manufactura.

BIBLIOGRAFÍA

- Ackoff, R. L. (2002). *El Paradigma de Ackoff: Una Administración Sistémica*. México, D.F.: Limusa. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/168225225/Paradigma-de-Ackoff-pdf#>
- Andrew, J. P., Sirkin, H. L., Haanaes, K., & Michael, D. C. (2007). *Measuring Innovation 2007-A BCG Senior Management Survey*. Boston, MA: The Boston Consulting Group. Obtenido de <https://www.bcg.com/documents/file15066.pdf>
- Bermúdez García, J. E. (2013). Como Medir la Innovación en las Organizaciones. *Cuadernos de Investigación EPG*. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/333155/1/66-219-1-PB.pdf>
- Castillo, V. M. (2013). *Teoría de las organizaciones*. México: Trillas.
- Checkland, P., & Scholes, J. (1994). *Metodología de los Sistemas Suaves en Acción*. (G. Noriega, Ed.) México: Limusa.
- CONACYT. (2014). CONACYT. Recuperado el 13 de Julio de 2017, de Desarrollo Tecnológico e Innovación: <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-tecnologico-e-innovacion>
- CONACYT. (2014). CONACYT.org.mx. Obtenido de Fondos Sectoriales: <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-y-apoyos/fondos-sectoriales>
- CONACYT. (2014). *Programa de Estimulos a la Innovación*. Obtenido de CONACYT.org.mx: <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-y-apoyos/programa-de-estimulos-a-la-innovacion>
- CONDUSEF. (2017). *Pymes*. Obtenido de <http://www.condusef.gob.mx/Revista/index.php/usuario-inteligente/educacion-financiera/492-pymes>
- Diario Oficial de la Federación. (30 de Junio de 2009). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009
- Domínguez, H. (19 de Octubre de 2010). Innovación: Mexico en el Camino. *Expansion*. Obtenido de <http://expansion.mx/manufactura/2010/10/19/innovacion-mexico-en-el-camino>
- Escorsa, P., & Valls, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya. Obtenido de http://www.gcd.udc.es/subido/catedra/materiales/economia_competencia_ii/innovacion/tecnologia_e_innovacion_en_la_empresa_pere_escorsa.pdf
- Fajardo Paz, P., & Robledo Velásquez, J. (2012). Modelos conceptuales para la gestión de la innovación: *III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación COGESTEC*.
- Fernández, E. (1996). Innovación, Tecnología y Alianzas Estratégicas. *Revista Asturiana de Economía*(6), 247-250. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3866263.pdf>
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (Noviembre de 2006). *Ciencia, Tecnología e Innovación en México: Hacia una Política de Estado*. Obtenido de

- http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/conocimiento_innovacion.pdf
- Forrest, J. E. (1991). Models of the Process of Technological Innovation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 3, 439-453.
- Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter.
- Gelman, O. (1996). *Desastres y protección civil: Fundamentos de investigación interdisciplinaria*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Georghiou, L., Smith, K., Toivanen, O., & Ylä-Anttila, P. (Mayo de 2003). Recuperado el 14 de Julio de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/260387484_Evaluation_of_the_Finnish_Innovation_Support_System
- Góngora, G. B., & Madrid, A. G. (Abril de 2010). El apoyo a la innovación de la Pymes en México. Un estudio exploratorio. *Investigación y Ciencia*(47), 21-30. Obtenido de <http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista47/Articulo%203.pdf>
- Gould Bei, G. (2002). *La administración de la vinculación: cómo hacer qué*. D.F., México: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. Recuperado el http://gye.ecomundo.edu.ec/Biblio/Libros_Digitales/Gould%20Bei%20Giaco%20mo/La%20Administracion%20De%20La%20Vinculacion%20Tomo%201.PDF
- Herrera, L., & Gutiérrez, E. (2008). Gestión de la I+D+i: Norma UNE 166002:2006. *Calidad*, 16-19. Obtenido de https://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=da47d353-2a1b-4c61-a09f-3bd16d5d9374&groupId=10128
- Hidalgo, A., Leon, G., & Pavon, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Piramide.
- Hobday, M. (Junio de 2005). Firm-level Innovation Models: Perspectives on Research in Developed and Developing Countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17, 121-146. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/eee8/9acf984d283b74bd911ff8d0cb57ed51c2a0.pdf>
- INADEM. (2018). *Instituto Nacional del Emprendedor*. Recuperado el Enero de 2018, de Programas de Desarrollo Empresarial: <https://tutoriales.inadem.gob.mx/categoria.php?id=2>
- INADEM. (2018). *Instituto Nacional del Emprendedor*. Recuperado el Enero de 2018, de Fondo Nacional del Emprendedor: <https://www.inadem.gob.mx/fondo-nacional-emprendedor/>
- INADEM. (2018). *Instituto Nacional del Emprendedor*. Recuperado el Enero de 2018, de <https://www.inadem.gob.mx/institucional/>
- INADEM. (2018). *Instituto Nacional del Emprendedor*. Recuperado el Enero de 2018, de Programas de Emprendedores y Financiamiento: <https://tutoriales.inadem.gob.mx/categoria.php?id=3>
- Kline, S., & Rosengeberg, N. (1986). An overview of innovation. En R. Landau, & N. Rosenberg, *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth* (págs. 275-305). Washington, D.C.: National Academies

- Press. Obtenido de [ftp://ftp.ige.unicamp.br/pub/CT010/aula%202/KlineRosenberg\(1986\).pdf](ftp://ftp.ige.unicamp.br/pub/CT010/aula%202/KlineRosenberg(1986).pdf)
- Lewis, J. A. (2006). *National Policies for Innovation and Growth in Mexico*. Washington D.C.: The CSIS Press. Obtenido de https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/legacy_files/files/media/csis/pubs/natpoliciesinnovation-4webuse.pdf
- López, O., Blanco, M., & Guerra, S. (2009). Recuperado el 2017 de Julio de 3, de Evolución de los modelos de la gestión de innovación: <http://eprints.uanl.mx/12503/1/A7.pdf>
- Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London; New York: Pinter.
- Maldonado, G., Martínez, M. d., & García, D. (23 de Junio de 2011). *Cinco Días*. Obtenido de La innovación de la pyme en México: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2011/06/23/economia/1308941749_850215.html
- McKinsey. (2008). *McKinsey Global Survey results: Assessing Innovation Metrics*. Obtenido de http://innovbfa.viabloga.com/files/McKinseyQuarterly___assessing_innovation_metrics___oct_2088.pdf
- Milbergs, E. (June de 2007). *Innovation Vital Signs*. Obtenido de http://innovate.typepad.com/innovation/files/innovation_vital_signs_framework_report_v.2.8.pdf
- Moyeda, C., & Arteaga, J. C. (2016). Medición de la innovación, una perspectiva microeconómica basada en la ESIDET-MBN 2012. *Revista Internacional De Estadística Y Geografía*, 7(1), 38-57. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/RDE/rde_17/doctos/rde_17_art3.pdf
- OCDE. (2005). *Manual de Oslo* (3° ed.). Tragsa. Obtenido de <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>
- OCDE. (2009). Innovación regional en 15 estados mexicanos. *Sintesis*, 1-8.
- OCDE. (2012). *La innovación en las empresas: una perspectiva microeconómica*. DF, México: OECD-FCCyT.
- Ochoa Rosso, F. (1997). *Cuadernos de Planeación y Sistemas No. 10 Método de los Sistemas* (2a. Edición ed.). D.F.: Fotolito Alvarez.
- OECD. (Agosto de 2016). *The OECD*. Recuperado el 13 de Julio de 2017, de Research and development (R&D) - Gross domestic spending on R&D - OECD Data: <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>
- Robledo, J. (2017). *Introducción a la Gestión de la Tecnología y la Innovación*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín (Facultad de Minas).
- Rothwell, R. (1994). Towards the Fifth-generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11(1), 7-31. Obtenido de <http://mba7.tistory.com/attachment/cfile6.uf@135579464D32EB31069E9D.pdf>
- Saren, M. (Enero de 1984). A classification and review of models of the intra-firm innovation process. *R&D Management*, 14(1), 11-24.
- Sesento, L. (Septiembre de 2008). *Modelo Sistémico Basado en Competencias para Instituciones Educativas Públicas*. Morelia. Obtenido de La Cibernética

- para Conceptualizar los Sistemas: http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/lsg/cibernetica_sistemas.html
- SHCP. (Junio de 2010). *Secretaria de Hacienda y Credito Publico*. Obtenido de Guia para el Desarrollo de Indicadores Estrategicos: <http://www.shcp.gob.mx/EGRESOS/PEF/sed/Guia%20Indicadores%20Referencia%20rapida.pdf>
- Takeuchi, H., & Nonaka, I. (Enero-Febrero de 1986). The new product development game. *Harvard Business Review*, 137-146.
- Trott, P. (2002). *Innovation Management and New Product Development*. UK: Prentice Hall.
- Velasco, E., Zamanillo, I., & Intxaurburu, M. G. (2007). Evolución de los Modelos de Innovación: Desde el Modelo Lineal hasta los Sistemas de Innovación. Obtenido de http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2499438&orden=0
- Velásquez Contreras, A. (2013). Modelo de Gestión De Operaciones Para PyMES Innovadoras. *Revista Escuela de Administración de Negocios*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/206/20604705.pdf>
- Zona Economica. (18 de Julio de 2008). *ZonaEconomica.com*. Recuperado el 14 de Julio de 2017, de Competitividad: <http://www.zonaeconomica.com/definicion/competitividad>

GLOSARIO

Competitividad: Es la capacidad que tiene una organización pública o privada de mantener ventajas que le permitan alcanzar y mejorar la posición socioeconómica ante otras empresas (Zona Económica, 2008).

Desarrollo tecnológico: Uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos (LCTI) (CONACYT, 2014).

Gestión: Conjunto de acciones para alcanzar un objetivo. Es la interfase entre planeación-acción, acción-control y control-planeación (Velásquez, 2013).

Indicador de desempeño: Es la expresión cuantitativa construida a partir de variables cuantitativas o cualitativas, que proporciona un medio sencillo y fiable para medir logros (cumplimiento de objetivos y metas establecidas), reflejar los cambios vinculados con las acciones del programa, monitorear y evaluar sus resultados (SHCP, 2010).

Innovación: Introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OCDE, 2005).

Innovación tecnológica: Innovación que se distingue por una mejora o novedad en las características del desempeño de los productos o servicios, y su aplicabilidad en la práctica dependerá del grado en que dichas características y su grado de novedad sean un factor importante en las ventas de una empresa o industria concerniente (CONACYT, 2014).

Vinculación: Proceso integral que articula las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios de las IES para su interacción eficaz y eficiente con el entorno socioeconómico, mediante el desarrollo de acciones y proyectos de beneficio mutuo, que contribuyen a su posicionamiento y reconocimiento social (Gould, 2002)

ANEXOS

Anexo A

Cuestionario diagnóstico

Objetivo: Este cuestionario será para la realización de una Tesis de investigación, la cual tiene como objetivo diseñar una estrategia para gestionar la Innovación dentro de esta empresa. La información que usted nos proporcione se manejará de forma confidencial.

Departamento: _____

Enfoque filosófico

De acuerdo con la siguiente escala a menos que la pregunta indique otra escala, indique su grado de conformidad respecto a las afirmaciones que se plantean.

	1 Desacuerdo	2 Indiferente	3 De acuerdo		
1. La empresa tiene establecidas por escrito la Misión, Visión, así como los Valores por los que se rige.			Sí		No
2. La Misión y la Visión involucran a todos los niveles de la empresa.			Sí		No
3. La Misión y la Visión están enfocadas a la relación con clientes, proveedores, instituciones públicas y sociedad en general.			1	2	3
4. Existe una difusión de la Misión, la Visión y los Valores de la empresa, dentro de ella y para nuestros clientes.			1	2	3
5. Las actividades desarrolladas ayudan al cumplimiento de los objetivos de la empresa.			1	2	3

Enfoque estratégico

6. Se tiene definido un modelo de negocio.			1	2	3
7. Llevamos a cabo estudios sobre las necesidades del mercado.			1	2	3

8. Recurrimos a estudios de mercado realizados por otras empresas dedicadas al mismo giro.	1	2	3		
9. Dentro de los análisis se toman en cuenta competidores, clientes, proveedores, productos sustitutos.	1	2	3		
10. La visión futura, amenazas del entorno, oportunidades de la empresa y las estrategias se encuentran definidas en un modelo de negocios.	1	2	3		
11. Las perspectivas sobre el futuro de la empresa incluyen a la Innovación como una aliada importante.	1	2	3		
12. Para la definición de nuestros objetivos utilizamos la información recabada en los análisis anteriores, para detectar amenazas y oportunidades en el entorno, y puntos fuertes o áreas de mejora de nuestra empresa.	1	2	3		
13. Se tiene conciencia de cuáles son nuestras ventajas competitivas.	1	2	3		
14. Cómo considera los siguientes factores para el éxito de la empresa, donde 1 es nada relevante y 5 muy relevante.					
• Los mejores costos	1	2	3	4	5
• La calidad de los procesos de fabricación o de prestación del servicio	1	2	3	4	5
• La atención al cliente	1	2	3	4	5
• La rapidez en los plazos de entrega	1	2	3	4	5
• Imagen de la empresa ante nuestros clientes	1	2	3	4	5
• Esquema organizacional que favorezca la Innovación	1	2	3	4	5
• Flexibilidad para desarrollar nuevos productos y/o servicios (capacidad de innovación)	1	2	3	4	5
• Diseño más innovador que los competidores	1	2	3	4	5

- La capacidad de expandirse en el mercado 1 2 3 4 5
- Imagen de marca de nuestros productos 1 2 3 4 5
- El trato con los proveedores 1 2 3 4 5
- Capacitación de los empleados 1 2 3 4 5
- Vínculos con IES o CI 1 2 3 4 5
- El conocimiento y análisis de programas de financiamiento 1 2 3 4 5
- Estrategias de marketing innovadoras. 1 2 3 4 5

Enfoque de recursos

De acuerdo con la siguiente escala indique su grado de conformidad respecto a las afirmaciones que se plantean.

- | 1 | 2 | 3 |
|---|-------------|------------|
| Desacuerdo | Indiferente | De acuerdo |
| 15. Destinamos los recursos necesarios para desarrollar actividades relacionadas con: | | |
| • Gestión del conocimiento (capital intelectual, aprendizaje organizativo). | 1 | 2 3 |
| • Gestión de la información (conocer otras plataformas informáticas ofertadas, además de las incorporadas por su empresa, capacitar a los empleados y directivos en su explotación). | 1 | 2 3 |
| • Gestión de la innovación (conocer las nuevas tecnologías emergentes en el sector, programas de I+D, desarrollo de nuevos productos y/o servicios, obtención de patentes industriales o tecnológicas). | 1 | 2 3 |
| • Gestión de la calidad (actividades sistemáticas de mejora continua en procesos y/o productos/servicios). | 1 | 2 3 |
| 16. Buscamos oportunidades para establecer alianzas con otras empresas. | 1 | 2 3 |

Enfoque de calidad y procesos

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 17. Desarrollamos actividades donde participan los siguientes agentes del entorno: clientes, proveedores, instituciones públicas, universidades, institutos tecnológicos y asociaciones del sector, consultores externos. | 1 | 2 | 3 |
| 18. Tenemos cada vez más demanda de nuestros clientes para certificar la calidad en nuestros productos, es además fundamental para ampliar nuestro mercado. | 1 | 2 | 3 |

Marque con una X la situación que mejor se ajuste a su sistema de calidad

- | | | | |
|--|--|----|----|
| 19. Estamos certificados ISO9000. | | Sí | No |
| 20. Hemos iniciado proceso de implantación de la norma. | | Sí | No |
| 21. En vías de adaptar nuestra certificación a la revisión de la norma más reciente. | | Sí | No |

Enfoque de satisfacción del cliente.

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 22. Realizamos periódicamente encuestas de satisfacción a nuestros clientes | 1 | 2 | 3 |
| 23. Los resultados obtenidos en estas encuestas presentan una evolución positiva en los últimos ejercicios. | 1 | 2 | 3 |
| 24. Los resultados obtenidos en estas encuestas son iguales o mejores que los de la competencia. | 1 | 2 | 3 |
| 25. Qué aspectos son los más reclamados por los clientes. | | | |
| • Plazos de entrega. | 1 | 2 | 3 |
| • Relación entre calidad y precio. | 1 | 2 | 3 |
| • Servicio de atención al cliente. | 1 | 2 | 3 |
| • Otro (especifique): | | | |

Enfoque de satisfacción del personal

De acuerdo con la siguiente escala indique su grado de conformidad respecto a las afirmaciones que se plantean.

1	2	3	
Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	
26. Periódicamente realizamos encuestas de opinión al personal para evaluar su nivel de satisfacción en aspectos tales como: clima laboral, esquemas de participación, formación, capacitación, salario, reconocimiento, perspectivas profesionales.	1	2	3
27. Los empleados se sienten motivados.	1	2	3
28. Los empleados cuentan con los materiales suficientes y en condiciones óptimas para desarrollar sus labores.	1	2	3
29. Existe apertura de la gerencia para escuchar propuestas o ideas por parte del personal operativo.	1	2	3

***¡Gracias por brindarnos un poco de su tiempo!
¡Que tenga un excelente día!***

Bien organizada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Relación calidad-precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Calidad del producto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Servicio postventa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Orientación por satisfacer al cliente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Intensión de Uso y Recomendación

7. ¿Ha recomendado nuestros productos a otras personas? Si No

8. ¿Recomendaría nuestros productos a otras personas? Si No

9. ¿Comprará o utilizará nuestros productos nuevamente?

Seguramente si Probablemente si Tal vez Probablemente no Seguramente no

10. ¿Existe algún producto que considere necesario incluir dentro de nuestro catalogo?

11. ¿Tiene algún comentario para la empresa sobre los productos que ofrece?

***¡Gracias por brindarnos un poco de su tiempo!
¡Que tenga un excelente día!***

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Gasto nacional bruto en investigación y desarrollo	9
Ilustración 2. Modelo de empuje de la tecnología	13
Ilustración 3. Modelo de tirón de la demanda.....	13
Ilustración 4. Modelo de Kline de enlaces en cadena o modelo cadena-eslabón .	15
Ilustración 5. Fases del desarrollo del producto solapadas	16
Ilustración 6. Ejemplo de modelo en red	17
Ilustración 7. Árbol de objetivos.....	25
Ilustración 8. Procedimiento de construcción por composición	29
Ilustración 9. Procedimiento de construcción por descomposición	29
Ilustración 10. Tipos de problemas y de sistemas.....	30
Ilustración 11. Modelo convencional de la Metodología de Sistemas Suaves	35
Ilustración 12. Conceptualización completa de un sistema	41
Ilustración 13. Método de la caja negra: Proceso a gran nivel	42
Ilustración 14. Proceso de construcción del sistema de gestión	51
Ilustración 15. Misión y visión de Poliplastics	53
Ilustración 16. Organigrama actual de Poliplastics.....	54
Ilustración 17. Conceptualización de Poliplastics	55
Ilustración 18. Proceso a gran nivel de Poliplastics.....	56
Ilustración 19. Poliplastics: Estado actual	58
Ilustración 20. Poliplastics: Estado futuro.....	60
Ilustración 21. Modelo conceptual: Poliplastics	62
Ilustración 22. Modelo conceptual: Gestión de la innovación	63
Ilustración 23. Modelo conceptual: Instituciones financieras.....	64
Ilustración 24. Modelo conceptual: IES y CI	65
Ilustración 25. Sistema de gestión de la innovación.....	77
Ilustración 26. Dimensiones de análisis de Poliplastics.....	79
Ilustración 27. Organigrama futuro para Poliplastics	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estratificación de las pequeñas y medianas empresas	6
Tabla 2. Clasificación de los modelos sobre el proceso de innovación.....	11
Tabla 3. Clasificación de los modelos de innovación según Rothwell y sus características	18
Tabla 4. Indicadores de innovación	38
Tabla 5. Matriz de evaluación de ideas	47
Tabla 6. Herramientas de programación	47
Tabla 7. Validaciones	66
Tabla 8. Áreas y objetivos de negocio y estratégicos de Poliplastics.....	69
Tabla 9. Matriz de evaluación de ideas	73
Tabla 10. Calificación para los criterios de evaluación.....	73