



**FACTORES DETERMINANTES DE INNOVACIÓN EN LAS PYMES METALMECÁNICAS  
DE CARTAGENA-COLOMBIA**

**Estudiante: YUNELLIS BURGOS PEREIRA**  
**Tutor: Dr. Luis Carlos Arraut**

**Tesis de Grado: Maestría en Gestión de la Innovación**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**  
**CARTAGENA DE INDIAS AGOSTO 2014**  
**AGRADECIMIENTOS**

A Dios por la vida y salud,  
A mi hijo Isaac quien me da fuerzas para continuar en este proceso de formación,  
A mi familia y amigos por su gran apoyo, en especial a Elvira Gómez.

TESIS DE GRADO

## TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
1.1 INTRODUCCIÓN.....	7
1.2 OBJETIVOS.....	10
GENERAL:.....	10
ESPECÍFICOS:.....	10
1.3 RESUMEN DE LOS CAPÍTULOS.....	11
CAPITULO 2. CONTEXTO Y MOTIVACIÓN.....	13
2.1 INTRODUCCIÓN.....	14
2.2 CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2.3 MARCO TEÓRICO.....	19
2.3.1 Conceptos de Innovación.....	19
2.3.2 Clasificación de empresas innovadoras.....	20
2.3.3 Gestión de la innovación.....	21
2.3.3.1 Modelos de gestión de la innovación.....	24
2.4 ESTADO DEL ARTE.....	27
2.5 CONCLUSIONES.....	30
CAPITULO 3. METODOLOGÍA.....	32
3.1 INTRODUCCIÓN.....	33
3.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.2.1 Unidades de estudio:.....	35
3.3 justificación de la elección del método: Matriz de análisis.....	36
3.3.1 Técnicas.....	38
3.4 CONCLUSIONES.....	40
CAPITULO 4. IMPLEMENTACIÓN, PRUEBAS Y VALIDACIÓN DE RESULTADOS.....	41
4.1 INTRODUCCION.....	42



4.2 COMPORTAMIENTO DE LAS PYMES METALMECÁNICAS EN CARTAGENA DE INDIAS.....	44
4.2.1 Síntesis revisión literaria.....	44
4.2.2 Características de las pymes metalmecánicas.....	46
4.3 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE INNOVACIÓN.....	51
4.3.1 Revisión de modelos de innovación.....	51
CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	63
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
7. ANEXOS.....	73
Encuesta tabulada y graficada.....	73

TESIS DE GRADO

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comportamiento innovador de la industria de bolívar y el caribe2004.....	17
Tabla 2. Participación de la inversión según ACTI, 2004 (%).....	18
Tabla 3. Características de una empresa innovadora.....	21
Tabla 4. Componentes del modelo y efectos generados.....	24
Tabla 5. Unidades de estudio.....	35
Tabla 6. Tipos de relaciones cuando se desea analizar.....	38
Tabla 7. Variables y factores de innovación matriz Ovallo.....	53

TESIS DE GRADO



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Tipos de Investigación.....	34
Gráfico 2. Pasos del proceso de análisis.....	37
Gráfico 3. Estrategias para gestión de innovación.....	60
Gráfico 4. Pasos de aplicación de estrategias.....	62

TESIS DE GRADO

## CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.1 INTRODUCCIÓN

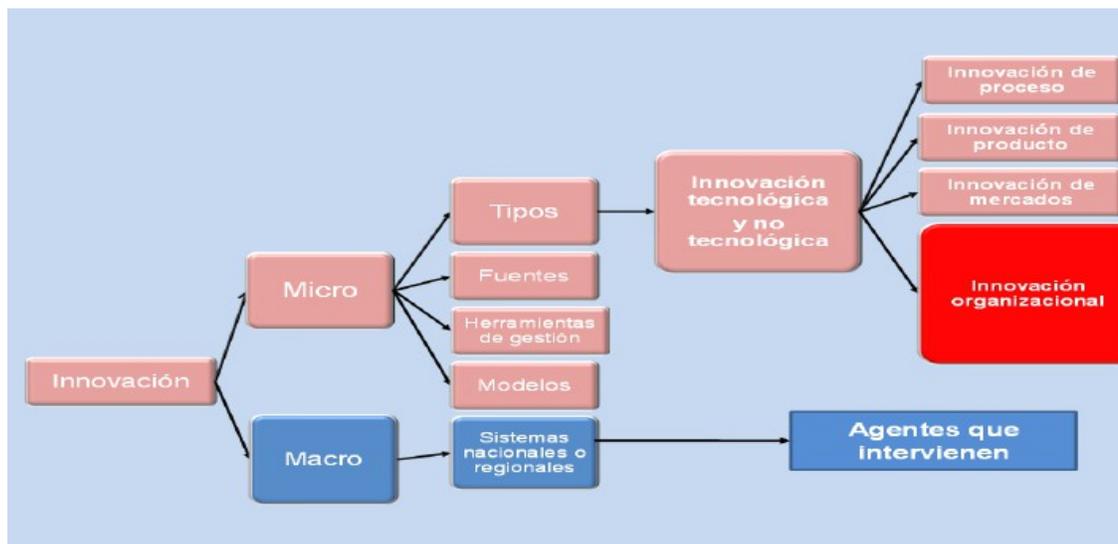
En la presente investigación, la innovación en la organización, es analizada y descrita desde las Pymes metal mecánicas en Cartagena de Indias para identificar cuáles son esos factores que deben prevalecer y sostenerse en el tiempo para la mejora de procesos y productos y la generación de capacidades innovadoras.

La implementación de cambios en las relaciones con otras empresas, en los métodos organizacionales, en el lugar de trabajo, en la reducción de planes jerárquicos y en la determinación de niveles de toma de decisión describen actividades de innovación en la organización (a través del uso de modelos de negocios adaptados a métodos organizacionales; en la presente investigación se indaga en la adopción de métodos de trabajo y producción asociados (Manual de Oslo; 2005).

Desde el enfoque organizacional en el desarrollo del proyecto, se revisan teorías, modelos y conceptos relacionados con la gestión de la innovación en el nivel micro: la empresa y los proyectos (Neely y otros, 2001 p115) teniendo en cuenta factores de fuentes de innovación, procesos de innovación, modelos de gestión de innovación, herramientas de gestión de la innovación y los tipos de innovación al interior de la empresa o grupo de empresas (Arraut, 2008).

TESIS DE GRADO

**Imagen 1. Tipos de innovación desde nivel micro y macro**



**Fuente: Arraut, 2009.**

En la gráfica anterior se describen niveles de innovación de los cuales se analizarán variables de innovación tipo organizacional el cual es utilizado a nivel de clasificación de

innovación micro y con características generales que se plantean desde los planeos jerárquicos y manejos internos.

El manual de Oslo (OCDE, 2005), plantea que la clasificación de una empresa innovadora puede realizarse de diferentes maneras y que es aquella que ha introducido al menos una innovación en un determinado tiempo y pueden ser innovadoras estratégicas, intermitentes, modificadoras y adaptadoras; en los resultados de investigación se reconoce el tipo de empresas innovadoras a las que corresponden las Pymes metalmeccánicas en Cartagena de Indias, las cuales representan según estudios publicados por la ANDI el 12,35% para el sector de industria manufacturera (productos químicos, refinación de petróleo, alimentos, siderúrgico, metalmeccánico y textiles) en la variación del peso relativo sectorial sobre PIB Colombiano siendo el metalmeccánico uno de los sectores que genera mucho empleo por ser muy amplio y por su actividad económica.

De acuerdo a su contribución al crecimiento de la producción real de la producción del sector industrial los subsectores más dinámicos, durante el período febrero de 2013-enero de 2014, fueron: Otros productos alimenticios (8,1%), ingenios, refinerías de azúcar y trapiches (9,3%), productos lácteos (8,1%), otros tipos de equipo transporte (11,6%), productos de la refinación de petróleo (2,4%), fabricación de productos de metal (3,8%), industria de bebidas (0,9%), industria de sustancias químicas básicas y fibras sintéticas (0,8%), equipos de radio, televisión y comunicaciones (18,3%), y productos de tabaco (12,8%). Además De acuerdo a la contribución a la producción real del sector industrial, los subsectores que más impactaron negativamente su crecimiento fueron: Fabricación de vehículos automotores (-22,6%), la edición, impresión y servicios relacionados (-15,1%), papel, cartón y sus productos (-6,3%), fabricación de productos químicos (-1,9%), industrias básicas de metales preciosos y no ferrosos (-12,9%), **industrias básicas de hierro y acero (-6,2%)**, productos elaborados de plásticos (-3,2%), las prendas de vestir y confecciones (-3,7%) y los productos minerales no metálicos (-3,2%). (ANDI, informe Enero 2014). Resaltando la importancia de abarcar investigaciones que contribuyan a la mejora en cuanto a la obtención de productos de hierro y acero.

Muchos de los problemas a los que se enfrentan estas pequeñas y medianas empresas es en que no existen muchos cambios en la aplicación de últimas tecnologías, dificultades para alcanzar economías de escala, la compra por cantidades pequeñas no permite igualarse a empresas de gran tamaño en cuanto a precio y calidad, limitaciones para competir en licitaciones públicas o privadas, además de la capacidad para incursionar en mercados internacionales; todos estos problemas que se harán a un lado cuando la gerencia adopte metodologías que permitan hacer cambios de paradigmas.

La innovación organizacional incluye la introducción de cambios en la estructura organizacional, implementación de técnicas gerenciales avanzadas y cambios en procesos en específicos, modificación de precios, diferenciación de productos; haciendo

este tipo de innovación parte de las actividades de innovación en *Esfuerzos de innovación* cuando de *modernización organizacional* se habla: esfuerzos conducentes a la introducción de cambios en la organización del proceso productivo, modificaciones en el diseño, organización física, métodos de trabajo. Centrado en dos mecanismos racionalización laboral y reorganización de la gestión, desde la producción hasta el mercadeo. (Manual de Bogotá, 2001).

Para la presente investigación se contempla como objetivo general de la investigación, analizar los factores que determinan las actividades de innovación en las empresas metalmecánicas de Cartagena de Indias en término de las estrategias que repercuten en la mejora continua de sus procesos, realizando un marco de estudio de factores de innovación, revisión de literatura y marco referencial; analizando la relación entre las variables actuales con las ideales para este tipo de organización apoyado del actual comportamiento innovador del sector metalmecánico de Cartagena y finalmente proponiendo estrategias de innovación enfocados a la mejora de procesos de empresas del sector y a la capacidad de respuesta a exigencias del entorno y futuras oportunidades de innovación de productos en el mercado.

Se busca fortalecer el sector brindándoles herramientas que permitan que estén a la vanguardia y en la generación de cambios en sus procesos, teniendo visiones a la competitividad desde la capacidad de realizar procesos de innovación, cambios que se conviertan en ingreso para las empresas, aumento en la productividad de las mismas y credibilidad en el sector por las actividades en las que impacta directamente a la sociedad y es en la generación de nuevos empleos y de productos mucho más acordes a las especificaciones de los clientes, en cuanto al cumplimiento de tiempos y capacidad de respuesta rápida a diferentes tipos de peticiones.

## 1.2 OBJETIVOS

### **GENERAL:**

Analizar los factores que determinan las actividades de innovación en las empresas metalmeccánicas de Cartagena de Indias en términos de las estrategias que repercuten en la mejora continua de sus procesos.

### **ESPECÍFICOS:**

- Describir el comportamiento del sector metalmeccánico tomando como referencia la revisión literaria y el marco referencial de factores de innovación.
- Identificar las variables de innovación representativas que establecen las empresas metalmeccánicas de Cartagena de Indias.
- Determinar estrategias de innovación enfocadas a la mejora de procesos en las empresas del sector que contribuyan en actividades de innovación de productos en el mercado.

TESIS DE GRADO

### 1.3 RESUMEN DE LOS CAPÍTULOS

**Marco de estudio de factores determinantes de innovación.** El presente capítulo presenta todo el rastreo conceptual, teórico y referencial para la presente investigación con una estructura que abarca temáticas generales y específicas, dando inicio al desarrollo del concepto de innovación organizacional, orígenes del concepto de innovación desde el nivel micro y la evolución del concepto. Los factores que determinan la innovación en una empresa y las características de sus procesos.

Se realiza una amplia identificación de conceptos, teorías y referencias de proyectos que hayan realizado identificación de factores en otras zonas, por ejemplo la tesis de maestría de *Patrones empresariales de innovación en la industria manufacturera caso sector metalmeccánico de Barranquilla*, además de la tesis de doctorado *innovación organizacional para mejorar la productividad y competitividad de las empresas petroquímica-plástica de Cartagena de Indias*, la que suministrará gran parte del marco teórico de la investigación, trabajos que serán tomados como fuentes secundarias y validados con la información recogida directamente de la gerencia que componen las empresas del sector.

Es también necesario describir el sector metalmeccánico en cuanto a sus procesos y productos ofrecidos a sus clientes y la forma en cómo está distribuida física y organizacionalmente; cuáles son sus características de producción, métodos y sistemas de producción, calidad, uso de gráficos estadísticos para el control de sus procesos, mantenimiento de equipos, realización de inspecciones, entre otros. Para finalmente listar los factores que predominan en este sector y que visionan este conjunto de empresas como innovadoras desde el tipo de innovación organizacional.

**Identificación de variables significativas e ideales para el uso de actividades de innovación.** La identificación y análisis de las variables se realizarán en torno a actividades de innovación tomando como consideración el tamaño, esfuerzos de I+D, actividades de investigación básica, grado de competencia, indicadores tecnológicos de ciencia y tecnología, de productividad y eficiencia en la empresa, indicadores financieros y no financieros y que son mencionados y analizados desde la perspectiva de una Pyme metalmeccánica. Seguimiento de características de cambios en la composición, en la estructura, en las funciones, en los límites, relaciones entre unidades y niveles, en la actuación y el ambiente externo; desde la innovación tipo organizacional mejora en la práctica de la organización, mejora en la estructura de la organización y relaciones externas (Arraut, 2008).

Con el conjunto de variables identificadas se realiza la relación existientemidiendo grados de percepción que permita generar acciones y propuestas en innovación teniendo en

cuenta las técnicas de recolección de información convirtiéndose en una herramienta de análisis necesaria para complementar y establecer el análisis de factores.

Finalmente se determinan las relaciones de causalidad entre las variables de estudio teniendo como resultado un perfil de empresa innovadora para el sector, presenta varias etapas de entrada de factores para el estudio, escala de relaciones entre variables e identificación de variables esenciales; se analizan desde la zona de poder, de conflicto, de salida y de autonomía (Godet, 2000). De aquí resulta el análisis del comportamiento innovador del sector metalmecánico de Cartagena y de la caracterización de sus procesos.

**Estrategias de innovación enfocados a la mejora de procesos.** En esta fase y teniendo en cuenta los resultados se proponen estrategias que generen capacidades de respuesta al entorno e incremento de niveles de competitividad desde la calidad, clientes, búsqueda de nuevos mercados, servicios tecnológicos, diversificación de productos, y modelos de negocio. Las estrategias deben ser claras teniendo en cuenta tres aspectos: sistema de dirección de empresa, estructura organizacional y relaciones externas.

Se realiza un listado de estrategias cada una con su descripción y aplicación hacia las empresas metalmecánicas. Algunas mencionadas por "Ovallos" en su tesis son: programas de gestión estratégica de I+D+i, promoción y transferencia de conocimiento, articulación con la academia, redes de conocimiento en I+D+i, identificación de tendencias, análisis del entorno, compromiso y sensibilización de la alta dirección, actividades de I+D+i y su interacción, las cuales serán analizadas y se propondrán algunas otras dependiendo de los resultados de investigación.

Al finalizar esta etapa se tiene un diagnóstico completo del sector en cuanto a variables de innovación y una propuesta para el uso de actividades de innovación con estrategias acordes a las características de las Pymes metalmecánicas.

## **CAPITULO 2.CONTEXTO Y MOTIVACIÓN**

## 2.1 INTRODUCCIÓN

El sector metalmecánico de Cartagena registra ante la cámara de comercio un total de (210) empresas para el año 2012, catalogadas como pequeñas y medianas un total de veinte (20), las cuales son tomadas como población para el presente estudio. Estas empresas trabajan sus procesos productivos bajo pedido debido a que la demanda no es muy alta y el riesgo que asumen es bajo. Como primero se identifican las empresas registradas para el desarrollo de la identificación y generación de estudios con base a los objetivos planteados en el presente proyecto, el sector metalmecánico está representado en mayor porcentaje por pequeñas y medianas empresas con las características anteriormente mencionadas.

El sector metalmecánico en Colombia en los dos últimos años ha mostrado un mayor crecimiento del PIB representando el 12% del PIB industrial convirtiéndose en uno de los sectores más importantes del país junto con el de alimentos (Giraldo y Sarache, 2007). La producción en el sector inicia en los procesos de extracción, seguidos de refinamiento y fundición de los minerales que sean utilizados en artículos metálicos utilizando procesos como el mecanizado, laminación, forja, fundición. Existen falencias de capacidad tecnológica de las empresas frente a una empresa ideal y no existe dependencia lineal entre el diseño y la manufactura de forma independiente y armonizada, razones por lo cual es necesario la creación y aplicación de estrategias de innovación, uno de los resultados de la presente investigación.

En el presente capítulo se revisa el contexto situacional de las pymes metalmecánicas de Cartagena de Indias y la problemática a la cual se le hace alusión en el desarrollo de la investigación, el problema enfocado en la falta de competitividad y generación de innovación para estas empresas. Además se relaciona la teoría que enmarca el concepto de innovación, innovación organizacional, estrategias de innovación, modelos de innovación y una descripción de variables que enmarcan actividades de innovación en las pymes metalmecánicas. Finalmente se realiza un estado del arte con las investigaciones previas con relación al uso de estrategias de innovación en empresas del sector metalmecánico y en la identificación de factores de innovación con sus respectivas conclusiones.

## 2.2 CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el periodo comprendido entre el 2002 y 2009, el sector metalmecánico en Colombia ocupó aproximadamente a 350.000 personas y generó ventas anuales cercanas a los 24,5 billones de pesos, lo que lo llevó a convertirse en un impulsor de la economía de la pasada década. Este sector en los dos últimos años ha mostrado un mayor crecimiento del PIB que el PIBtotal (EAM, 2012).

Según la encuesta anual manufacturera suministrada por el DANE del año 2007 en Colombia existen 7.257 establecimientos dedicados a la industria. De ellos, 1.245 (el 17,16%) hacen parte de la industria metalmecánica. Estos establecimientos se encuentran catalogados bajo 13 grupos industriales CIIU (clasificación industrial internacional uniforme), destacándose que en sólo 5 de ellos se concentran cerca de 1.000 empresas. El grupo de la industria metalmecánica más importante en cuanto al número de establecimientos es CIIU 289, "Fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicios relacionados con el trabajo de metales", el cual concentra 300 establecimientos, que representan el 24,1% de las empresas de la industria metalmecánica y el 4,13% del total de los establecimientos industriales. Le siguen en orden de importancia 202 establecimientos dedicados a la CIIU 291 "Fabricación de maquinaria de uso general" y 184 establecimientos a la CIIU 292 "Fabricación de maquinaria de uso especial".(MORELOS Y FONTALVO, 2012)

Con base a un estudio de prácticas en las pymes metalmecánicas de Cartagena realizado en el Tecnológico Comfenalco, se evidencian características que describen las pymes en cuanto a gestión de procesos se refiere, se evidencia que las empresas poseen unos elementos de planeación como misión, visión, valores, políticas de calidad definidas aunque muy pocas poseen políticas de mercadeo y financieras, es decir que están orientas a ofrecer productos de calidad sin tener como prioridad el mercado objetivo y con un porcentaje mucho más bajo carecen de políticas o estrategias para desarrollar procesos de innovación.

Las empresas desarrollan trabajos de acuerdo a las necesidades, la experiencia de la gerencia es quien genera información acerca del cómo hacer los planes y es quien toma las decisiones más valiosas, están organizadas por los procesos que se realizan, con tres (3) niveles de estructura organizacional, poseen pocos procesos, para el trabajo en la organización prefieren equipos de trabajo y no tantos líderes, además de solucionar conflictos a través de un acuerdo de buen provecho y no tanto de aplicación de autoridad.

Uno de los factores en el cual se está evidenciando mayor problema se relaciona con las capacidades tecnológicas, las pymes no están teniendo recursos financieros para estar a la vanguardia en cuanto a tecnología y tampoco cuenta con un personal capacitado para el manejo de las mismas;lo que conlleva a generar competencias investigativas e

innovadoras en los empleados de las pymes para poder incentivar el uso de tecnologías y de herramientas que faciliten los procesos y permitan que se realicen de la mejor forma, disminuyendo tiempos de producción y recursos utilizados para tal fin.

Alguna de las dificultades que enfrentan las PYMES en la consecución de la materia prima se dice por parte de estas que es por disponibilidad, calidad, financiamiento y algunas por plazo de entrega y transporte y en cuanto a necesidades de mejoramiento se enfoca el abastecimiento de materiales, la mano de obra calificada y la parte de seguridad., las pymes no se encuentran actualmente equilibradas en cuanto al desarrollo tecnológico se refiere y debido también al bajo nivel de competitividad al cual se enfrentan, bajo crecimiento en los procesos de implementación de nuevas tecnologías y procedimientos para el diseño y manufactura lo cual dificulta los procesos de mejora y hace necesario que tengan metodologías para poder soportar las demandas con los bajos recursos que poseen.

En Colombia de acuerdo con la Asociación Nacional de Industriales ANDI, las PYMES están representando un 97%, para lo que en Cartagena respectan unas 20 PYMES de acuerdo a las inscritas y legalizadas a 2012 en la cámara de comercio de la ciudad de Cartagena. La necesidad de fortalecerlas radica en que a nivel mundial es el segmento que más aporta unidades económicas y personal empleado, los problemas que enfrentan estas empresas actualmente radican en financiamiento, tecnología, mercadeo; a pesar, de que para los otros sectores se requiera del metalmecánico para poder obtener los productos terminados hablando de maquinaria y equipos a utilizar para ensamble y fabricación de los mismos.

En el presente estudio se abarcaran solo las PYMES del sector metalmecánico de la ciudad de Cartagena tomando como pequeñas empresas, aquellas que prioritariamente necesitan de actualización tecnológica e integración en sus procesos y medianas empresas, aquellas que carecen de mecanismos de articulación con cadenas productivas grandes, espacios de investigación y diseños desarrollados por la empresa o por el cliente.

En cuanto a I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación), las PYMES no poseen características determinantes que permitan vincularlas como empresas innovadoras a nivel de departamento, entre las políticas que cabe destacar para promover la innovación o identificar los procesos innovadores en las pymes, las de promover la creación de demandas, dejar un poco la producción exclusiva bajo pedido, respetar procedimientos para llegar al mercado, dar inicio al diseño de modelos de colaboración que permitan generar redes capaces de competir y relacionarse con la universidad, centros tecnológicos, empresas productivas y proveedoras de servicios avanzados.

Es importante el riesgo que deben asumir estas empresas, para esto es importante asumir una cultura emprendedora (negocio) y es un papel clave para poder obtener

financiamientos, mover marketing, inteligencia de negocios, conocimiento financiero, por lo que se sugiere se debería incluir en el plan estratégico el capital de riesgo para incentivar o dinamizar la actividad innovadora.

Los factores determinantes que relacionan las actividades de innovación varían desentendidos del objeto de estudio, en el presente caso se pretende abarcar aspectos culturales, financieros, organizativos, relaciones o vinculaciones en redes, diversificación; teniendo en cuenta factores macros como los de las características de los miembros que componen la empresa en especial directivos, extra organizativos y propios de la organización intentando abarcar los prioritarios para pymes metalmeccánicas. Otros factores a tener en cuenta se establecen en ciclo de vida de la tecnología y/o mercado decisiones estratégicas, pertenencia a redes y operaciones empresariales, gastos en I+D, personal dedicado a actividades de investigación, entre otros factores que se irán descubriendo luego del desarrollo de objetivos del presente estudio.

Se toma como base el comportamiento innovador de establecimientos manufactureros descritos en el PERCTI 2010 – 2032 del departamento de Bolívar, se toman como referencia para evidenciar el problema:

**Tabla1. Comportamiento innovador de la industria de bolívar y el caribe2004**

<b>Entidad Territorial</b>	<b>Innovadoras en sentido estricto</b>	<b>Innovadoras en sentido amplio</b>	<b>Potencialmente innovadoras</b>	<b>No innovadoras</b>
<b>Bolívar</b>	3,3%	41,8%	16,5%	36,3%
<b>Región Caribe</b>	4%	44,6%	20,2%	31,2%
<b>Nacional</b>	5,8%	52%	20,7%	20,7%

**Fuente: Adaptado por autor (PERCTI)**

En cuanto al análisis en el departamento de Bolívar se da a conocer un porcentaje mínimo de empresas que han obtenido innovaciones que han sido patentadas, procesos nuevos o significativamente mejorados, es uno de los comportamientos de innovación más comunes en las industrias manufactureras; el porcentaje de empresas que realizan ejercicios de innovación al interior y que han generado nuevos desarrollo tecnológico que han ayudado al crecimiento de los procesos internos de la empresa y en otro porcentaje empresas que han realizado actividades pero aún no han logrado potencializarse de tal forma que logren la realización de innovaciones o desarrollos tecnológicos novedosos.

La inversión es también un recurso que puede intervenir en la tomade decisiones o desarrollo de innovaciones, en la tabla siguiente se muestran los porcentajes de

participación de la inversión en la región y el país relacionando variables de compra de tecnología, modernización organizacional, diseño, capacitación y en I+D.

**Tabla 2. Participación de la inversión según ACTI, 2004 (%)**

Entidad territorial	Compra de tecnología incorporada al capital	Modernización organizacional	Compra de tecnología no incorporada al capital	Diseño	Capacitación	I+D	Total
<b>Bolívar</b>	4,9%	40%	11,6%	2%	40,1%	1,4%	100%
<b>Región Caribe</b>	5,9%	40,4%	8,5%	11,8%	21,2%	12,3%	100%
<b>Nacional</b>	11,7%	25,7%	15,2%	13,2%	13,9%	20,3%	100%

**Fuente: Adaptado por autor (PERCTI)**

Importante y necesario Identificar las oportunidades de innovación teniendo como base las apuestas del sector para determinar si es posible que estas empresas lleguen a ser competitivas y cuáles serían esos productos o servicios ofrecidos que permitirán que crezcan o que pueden ser sometidos a procesos de innovación, redefinir políticas y/o lineamientos de I+D+I enfocadas a la mejora de procesos productivos del sector y por ultimo no menos importante es el plantear una metodología que permita llevar el seguimiento de la implementación de las actividades de I+D+I en las PYMES del sector metalmecánico de Cartagena de Indias.

**Pregunta problema:** ¿Cuáles son los factores que determinan el grado de innovación en las pymes metalmecánicas de Cartagena de Indias que permita el análisis de actividades de innovación?

## 2.3 MARCO TEÓRICO

### 2.3.1 Conceptos de Innovación

Schumpeter (1957), señala como innovación la introducción de procedimientos nuevos, nuevos objetos que generen resultados originales, seguido de Nelson y Winter (1982) quien se encargaría de que el concepto de innovación fuera el centro del análisis y la discusión, cuando plantearon las bases de la escuela evolucionista, en un intento sistemático por construir una teoría general del cambio en economía. Su propuesta tenía como elementos esenciales a la innovación, las rutinas y el entorno (Martínez Y Vera, 2014).

Para los años 90 surge un concepto de innovación relacionado con procesos de aprendizaje Polany (1966), Nonaka (1988), Nonaka y Takeuchi (1995) y la capacidad de absorción de Cohen y Levinthal (1989, 1990); el concepto de innovación disruptiva de Christensen, C., Bohmer, R. y Kenagy, J., (2000); y más recientemente el concepto de innovación abierta de Chesbrough (2006) y de innovación de base de Smith, Arond, Fressoli, Thomas y Abrol, (2012). Tal vez, lo significativo estuvo en empezar a entender que no solamente lo importante y necesario tenía que ver con las innovaciones tecnológicas y con las innovaciones radicales, sino que eran igual de importantes las innovaciones incrementales, las innovaciones organizacionales y las innovaciones sociales, así como que para que algo fuera catalogado como innovación no necesariamente tenía que finalizar en el mercado. (Martínez Y Vera, 2014)

Para el desarrollo de la presente investigación se toma como definición de innovación como introducción de algo nuevo o significativamente mejorado, producto, servicio, proceso, método de comercialización o método organizativo en la práctica de las empresas y organización del lugar de trabajo (NTC 5800). Para describir el concepto de innovación organizacional se deben tener en cuenta áreas de estudio como las características innovadoras de las organizaciones y la adaptación de la organización para la innovación, nuevos sistemas organizacionales y nuevos sistemas administrativos y los cambios en la organización como nuevas prácticas organizacionales, nuevas formas de organización, adopción de innovación o nuevas estructuras que antes no existían. (Lam, 2004: 3; López Isaza, 2006:245)

El uso de la innovación en las empresas es primordial para la generación de competitividad por su facilidad de adaptación, mejora en la generación de ideas y aplicación de las mismas; la necesidad de planificar, organizar el trabajo bajo sistemas, administración y gestión conlleva a las empresas a la generación de cambio en sus procesos, cambios innovadores.

Para el Manual de Oslo, innovación en las empresas es definida como cambios previstos en sus actividades y que están orientados a mejorar sus resultados, se asocia a la incertidumbre: No se sabe de antemano cuál será el resultado de las actividades de

innovación; Implica inversión: en cuestión de incluir adquisiciones de recursos y equipos necesarios para la introducción de nuevos productos o procesos; Está sujeta a desbordamiento tecnológico: raramente las ventajas de innovación creativas son apropiadas de forma íntegra por la empresa inventora; Implica utilización de nuevo conocimiento o nuevo uso, o una combinación de conocimientos existentes: el nuevo conocimiento puede haber sido generado por la propia empresa en curso de sus actividades de innovación (I+D interna), o adquirido externamente con la compra de nueva tecnología; Objetivo de mejora de resultados mediante ventaja competitiva: desplazando positivamente la curva de demanda de los productos de la empresa o la curva de costes o mejorando la capacidad de la empresa para innovar (Manual de Oslo, 2005).

Y se define Innovación como 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 (Manual de Oslo, 2005). Las acciones en Innovación organizacional se dirigen a la mejora en la práctica de la organización identificando la innovación en los procesos de gestión de recursos humanos, mejoras en la estructura organizacional desde las políticas de direccionamiento estratégico, motivación y liderazgo hacia la innovación y mejoras en las relaciones externas con clientes, competidores, Proveedores y relaciones con el entorno comercial y gubernamental.

### 2.3.2 Clasificación de empresas innovadoras

Una empresa innovadora tiene en su estructura técnica, factores de mejora de métodos y tiempos del trabajo, procesos de producción, diseño de productos, procesos incorporados de Tics y sistemas automatizados y desde la innovación administrativa cambios en puestos de trabajo y funciones del empleado, estructura organizacional, entre otros. Sus características desde las dimensiones de procesos grupales como procesos de comunicación interna y externas ideales y en constante cambio, estimulación e incentivo por parte de la entidad; liderazgo teniendo en cuenta los aportes cognitivos y aplicativos por parte de los empleados y gerencia en la empresa; la cultura organizacional desde la disponibilidad de recursos a integración organizacional, lo que se logra en este tipo de empresas es la orientación a objetivos colectivos, confianza compartida y valores compartidos.

En cuanto al perfil cultural de empresas innovadoras (Calderón y Naranjo, 2007) se recomiendan factores que se deben analizar con relación a lo social, organizacional y político, tomando desde lo organizacional el factor de liderazgo visionario, gerencia estimuladora, políticas sensitivas y humanas, trabajo en equipo, ambientes creativos como parte primordial la generación de ideas, cambio cultural y consideración de los mercados.

Una empresa se define como innovadora cuando sus actividades se relacionan con la introducción de innovaciones en un período de tiempo aproximado de cinco años con las siguientes características:

**Tabla 3. Características de una empresa innovadora**

<b>CARACTERISITCAS</b>	
Se debe tener en cuenta que prima la formación y procesos de innovación.	Tipos de innovación utilizados en las empresas innovadoras: producto, proceso, comercial y organizativa.
El ejercicio de financiación de proyectos y cooperación con entidades del estado.	El uso de la innovación organizativa es usual cuando se realizan modificaciones continuas de la estructura organizativa
La inversión en Investigación y desarrollo es primordial para las empresas innovadoras ya que de esto depende que los procesos sean continuos	Tienen entre sus objetivos gerenciales crear o ampliar su cuota de mercado, aumentos en el nivel de calidad, creación o mejora de productos, aumentar la capacidad de producción, reducir el costo de mano de obra, reducir el costo de materia prima o de energía, reducir el nivel de contaminación

**Fuente: Elaboración propia**

Las razones por las cuales las empresas no realizan innovación se enfocan en la escasez de recursos financieros, complejidad en su introducción o de sus productos al mercado, restricciones de capital humano y deficiencias tecnológicas en las empresas lo que se busca dar solución en el presente estudio con el diseño de las políticas y estrategias de innovación organizacional en las Pymes del estudio.

La estructura organizativa de una empresa puede influir en la eficiencia de las actividades de innovación, las estructuras se ajustan mejor que otras, cuando existe un elevado nivel de integración organizativa pueden mejorar otros aspectos que se derivan como la coordinación, planificación, y puesta en práctica de estrategias de innovación, originando resultados de evolución progresiva del conocimiento y las tecnologías y mayor autonomía para la toma de decisiones radicales (Manual de Oslo, 2005).

### **2.3.3 Gestión de la innovación**

Rothwell (1994) inicia planteando una evolución de los modelos de gestión de la innovación seguido de Cagnazzo (2008), Hobday (2005), Ortiz y Pedroza (2006) y Trott (2005), se da inicio con lo llamado el empujón tecnológico dominando hasta la segunda mitad de los sesenta, caracterizado por orientarse a los departamentos de I+D con actividades lineales y secuenciales y se desarrollan gracias a una progresión ordenada que nace del descubrimiento tecnológico, pasa por la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico, llegando a las actividades de producción. (Hobday, 2005; Ortiz & Pedroza, 2006; Trott, 2005).

Seguidamente aparece la necesidad y el mercado a finales de los años sesenta generando una variedad de productos ofrecidos en el mercado y negociaciones por parte de los clientes los cuales empiezan a ser parte activa de los procesos e investigación y desarrollo, sigue siendo lineal el proceso sin embargo la innovación es un factor externo a la organización teniendo en cuenta las actividades del mercado como fuente de generación de ideas y que las actividades del departamento de I + D sean más de proponer que de reaccionar.

Finalizando los 70 y principios de los 80 se evidencia que los procesos de generación de innovación no siempre funcionaban de forma lineal ya que se encontraban interacciones entre etapas que lograban procesos de aprendizaje, teniendo como referencia un balance entre el mercado y las tecnologías de investigación y desarrollo; enriquecida por los conocimientos generados a través de la aplicación de la ciencia a los procesos de la firma innovadora (Hobday, 2005; Ortiz& Pedroza, 2006; Trott, 2005).

Se replantea en la segunda parte de los años 80 y los años 90 el proceso de gestión de la innovación; la secuencia por procesos se caracteriza por una integración entre el departamento de I+D y el de producción relacionando alianzas estratégicas, riesgo compartido entre organizaciones. (Hobday, 2005; Ortiz& Pedroza, 2006; Trott, 2005). Para el 2000 la tecnología juega un papel muy importante en el apoyo de la organización, avances como el CAD (Diseño asistido por computador) generando mayor velocidad en la ejecución del proceso de innovación y fortalecimiento de las relaciones entre los participantes internos de la organización como también de los externos desde la cadena de abastecimiento o Supply Chain y la posibilidad de creación de redes de investigación colaborativa, arreglos colaborativos de marketing, entre otros (Hobday, 2005; Ortiz& Pedroza, 2006; Trott, 2005).

En la actualidad se plantean modelos de innovación organizacional donde se enfocan los factores que determinan la innovación en la organización y en lo que se enfoca la presente investigación en analizar las características y variables de innovación en las pymes metalmecánicas de Cartagena de Indias. La teoría que ha relacionado el concepto de Innovación Organizacional describe muchos puntos de vista, definida como nuevos productos que han sido diseñados por la organización que posteriormente se comercializa (Burgess, 1989). Dougherty y Bowman (1995) describen el proceso complejo en la resolución de problemas, y lo relaciona con actividades como el diseño de productos, la coordinación entre productos de innovación, y la integración de los recursos de la empresa, la estructura y estrategias.

Los elementos clave que permiten a una empresa sostener en el tiempo una estrategia para ser competitiva y productiva relacionan fuentes de innovación que deben estar al interior y el exterior de la organización. Drucker (1998) plantea que las fuentes internas de innovación de las empresas son: ocurrencias inesperadas, incongruencias,

necesidades en los procesos, cambios en los mercados y en la industria. Las fuentes externas, por su parte, pueden estar determinadas por cambios demográficos, cambios en la percepción y la generación de nuevos conocimientos. Los procesos de gestión de la innovación en la empresa es otro factor a tener en cuenta, orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles (humanos, técnicos y económicos), con el objetivo de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes, y transferir esas mismas ideas a las fases de fabricación y comercialización.

Un buen modelo de gestión de la innovación permite establecer la capacidad innovadora y el nivel de innovación de los procesos, además del diseño de planes que facilite el incremento en las áreas de trabajo, modelos adaptados a una organización. El objetivo es determinar procedimientos que se deben poner en marcha para la generación de nuevos productos y procesos mejorados. La visión que se tiene de los procesos innovadores puede facilitarse mediante el desarrollo de modelos de gestión de la innovación que enmarquen la relación entre los diferentes tipos de actividades ligadas a la innovación.

Para una buena gestión de la innovación se deben emplear técnicas y metodologías que permitan generar resultados exitosos en el proceso de innovación fundamentado en un modelo, siendo importante indagar en la utilización de recursos para financiar la innovación y en cómo fue el proceso para alcanzar la financiación y llevar a cabo la ejecución de proyectos. Las herramientas también facilitan el trabajo de los directivos para resaltar y rastrear las áreas de mayor debilidad y aquellas en las que las personas muestran distintas percepciones. Ayudan a alertar a la empresa acerca de sus fortalezas, debilidades y enfatizan la importancia del aspecto humano. Y, sobre todo, estas herramientas animan a la empresa para la acción. Así, se iniciará un proceso en que los primeros beneficios tangibles aumentarán la confianza de conseguir cambios a largo plazo. (ALICE LAM)

Para generar un cambio significativo en cuanto al uso de actividades de innovación enfocadas a innovación organizacional se debe tener en cuenta que esta implica la mejora en la práctica de la organización, mejora en la estructura de la organización, además de mantener las relaciones externas, a través de procesos y contenidos que involucren secuencia de eventos; los factores a tener en cuenta para la generación de un cambio organizacional se relacionan con la composición, estructura, funciones, relaciones entre las unidades y niveles, actuación, relaciones externas y ambiente externo. Contribuyendo a la racionalidad económica, capacidad de adecuación y coordinación del entorno, eficiencia y eficacia de los recursos administrativos.

### **2.3.3.1 Modelos de gestión de la innovación**

Para el planteamiento de modelos de gestión se hace necesario la identificación de agentes como empresas, gobierno, factores de I+D, y otros agentes del entorno, permitiendo el intercambio de conocimientos de carácter innovador con condiciones

básicas para promover actividades innovadoras. Desde el sistema regional de innovación se analizan relaciones con agentes de la cadena de valor, clientes y proveedores (Freel, 2000, 2003; Doloreux) que en ocasiones son poco duraderas y selectivas con actividades que generan innovación; las relaciones se evidencian de una manera informal para las Pymes donde el precio no es un factor predominante a la hora de tomar decisiones. La existencia de valores compartidos, normas comunes y confianza entre las partes resultan de vital importancia (Doloreux, 2003, 2004; Asheim y Coenen, 2005; Hassink, 1997; Grotz y Braun, 1997).

El modelo interactivo resulta adecuado para el análisis de las Pymes industriales permitiendo conocer el sesgo que existe entre estudios regionales donde a través de transferencias y sistemas de generación de conocimiento se realiza la aplicación del conocimiento. Se analiza el sistema de la siguiente manera:

**Tabla 4. Componentes del modelo y efectos generados**

<b>Componente del modelo</b>	<b>Efecto generado en Pymes</b>
El agente innovador es la empresa	Generados de conocimiento con valor económico
Dinámicas de aprendizaje interno	
Relaciones con los agentes externos de I+D	Reforzar capacidades de innovación y su demanda hacia dichos agentes
Políticas regionales implementadas	Mejora de acoplamiento con el tipo de innovación existente
	Elevar nivel tecnológico de las mismas
Capacidades internas existentes y petición de los clientes	Notable capacidad de aprendizaje interactivo externo de I+D

**Fuente: Propia bajo premisas de Lundvall**

Otros factores a tener en cuenta van relacionados con aspectos económicos a partir de los cuales se canalizan elementos que garantizan el crecimiento y bienestar económico con relación a las dimensiones socioculturales, funcionales y administrativas atendiendo al papel en sus niveles de política de ciencia y tecnológica además de la actuación del mercado, el asociacionismo y propiedad sociedad civil según Fernández de Lucio, et al (2003)

El término de SRI se define como aquel entramado constituido por "subsistemas de generación y explotación de conocimiento que interactúan y se encuentran vinculados a otros sistemas regionales, nacionales y globales, para la comercialización de nuevo conocimiento" (Cooke, Roper et al. 2003). En este mismo sentido, Fernando de Lucio & Castro (2003) acotan que el SRI está integrado por varios subsistemas de actores implicados en un proceso de aprendizaje colectivo, así como por las vinculaciones existentes entre los agentes que componen esos sistemas.

Se describen los modelos que se tendrán en cuenta para la presente investigación:

### Modelos macro de gestión de innovación:

Es la representación de la innovación, que utiliza variables y relaciones lógicas entre instituciones y gobiernos para orientar los sistemas nacionales de innovación. De ello, se deriva el tipo de políticas de innovación que se puede poner en marcha, el objetivo es conocer los tipos de actividades y la forma de conectarse entre ellas, para determinar la forma de apoyo necesaria para que se dé la innovación la actividad real humana y compleja (Complexus, 2006: 74).

Los modelos a analizar se encuentran en segunda generación (Market Pull) A partir de los años sesenta se dio mayor importancia al mercado, lo que condujo a conceptualizar la innovación de forma también lineal, pero asumiendo que derivaban de las necesidades de los consumidores. Se conoce como *Market Pull* (tirón de mercado). En los modelos más representativos de esta segunda generación se utiliza para la presente investigación (Complexus, 2006, p73-75): El modelo de matriz de familiaridad Roberts y Berry (1985), donde se destacan variables desarrollo interno, adquisiciones, licencias, empresas internas, empresas conjuntas o alianzas, capitalempresarial (de riesgo), promoción de empresas y adquisición educativa, sólo estudia la adopción de la innovación vista como una tecnología que se atrae de afuera para adaptarse, con base en la hipótesis de que la radicalidad de la innovación se dará en mayor proporcionalidad cuanto menos familiar sea esa tecnología para la empresa.

TESIS DE GRADO

### Modelos micro de gestión de innovación

Son adaptados a un proceso de innovación concreto para una organización. En la realidad de una determinada organización, los procesos innovadores siguen unas determinadas pautas partiendo de la experiencia y dificultad del proceso. El objetivo es determinar los procedimientos que debería poner en marcha una empresa para incrementar el proceso innovador.

Se presenta una descripción breve de los elementos del modelo de Dogson: Actividades de I+D relacionadas con el apoyo a las actuales actividades de negocio de la empresa, facilitar la diversificación empresarial, ayudar a predecir nuevas tendencias tecnológicas, participar en redes de investigación.

El desarrollo de nuevos productos es otra de las variables que determinan la mayor contribución de I+D, cuenta con factores de eficiencia y efectividad, para desarrollar nuevos complementos a los productos y desarrollar la experiencia y reputación empresarial, proceso de comercialización: elemento central en la innovación tecnológica, están considerados los derechos de propiedad intelectual, licencias, la creación de estándares técnicos y la apropiación de las inversiones de innovación empresarial por parte de la empresa.

Producción y operaciones: incluye un amplio abanico de temas, se enfoca desde temas gerenciales de estrategia hasta el análisis de flujo de operaciones. La Colaboración tecnológica: La innovación tecnológica raramente ocurre en las actividades de una empresa particular, es más el resultado de inputs de grupos empresariales trabajando en equipo, que incluye además clientes y proveedores y la estrategia tecnológica que Consiste en alinear la tecnología con la estrategia competitiva de la empresa.

Los modelos descritos con anterioridad marcan el desarrollo de la presente investigación ya que con base a ellos se plantean o determinan los factores de innovación que debe tomarse como referencia en una empresa metalmeccánica para generar cultura de la investigación y actividades de I+D que conlleven al uso de la innovación en sus productos y procesos.

TESIS DE GRADO

## 2.4 ESTADO DEL ARTE

A nivel regional se evidencian investigaciones que soportan el presente estudio en cuanto a metodología y teorías desde el concepto de innovación y análisis de variables que hacen de una empresa innovadora. Con el desarrollo de la investigación **Innovación organizacional para mejorar laproductividad y competitividad de las empresaspetroquímicas-plásticas de la ciudad deCartagena de Indias** desarrollada por el Dr.Luis Carlos Arraut Camargo en Mondragon unibertsitatea Oñati para el 2008 se evidencia que es necesario utilizar herramientas de innovación tipo organizacional para conocer el ¿Cómo? Y ¿Por qué? del uso de elementos innovadores a nivel de las organizaciones, mostrar la importancia de la innovación organizacional en empresas manufactureras, la importancia de los modelos de negocio como innovaciones de tipo organizacional y la calidad como un sistema o ambiente propicio a la innovación en las empresas.

A nivel nacional se analiza un antecedente denominado **Aproximación De Modelo Metodológico Sobre Capacidad Tecnológica Para Las Pymes Del Sector Metalmeccánico Colombiano** desarrollado por José Divitt Edward Velosa García en la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, para el año 2011. Se utilizan diferentes metodologías para evidenciar, medir y gestionar la capacidad tecnológica, pero pocas se fundamentan en las condiciones internas, sus particularidades y comportamiento sistémico, lo que evidencia una necesidad particular de este tipo de innovación; muestra la importancia de cuantificar y gestionar capacidades en especial en las áreas de Diseño y Manufactura que son muy susceptibles a los cambios tecnológicos. Se revisa la Metodología de Integración de Capacidad Tecnológica – MICT eje central de la investigación mencionada como antecedente, aportando a la presente investigación en el establecimiento de variables realizadas en torno a capacidades tecnológicas.

Otro trabajo que relaciona factores de innovación en la región es **Patrones Empresariales De Innovación En La Industria Manufacturera Colombiana. El Caso Del Sector Metalmeccánico De La Ciudad De Barranquilla**. Desarrollado por David Ovallos Gazabón en la Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena para el año 2013, donde se presenta un ejercicio dirigido a la identificación y puesta en relación de las características o puntos que tiene en común la industria manufacturera colombiana en relación a su grado de innovación a través de un modelo de análisis que identifica patrones de comportamiento innovador y un punto en común con el presente estudio que permitan generar un perfil de empresa manufacturera innovadora y de generar lineamientos de estrategias tendientes a mejorar su capacidad de respuesta a las exigencias del entorno e incrementar el nivel de competitividad de la industria, teniendo como caso de estudio al sector metalmeccánico de la ciudad de Barranquilla. En la presente investigación el estudio se hace con una población de 13 empresas

metalmecánicas en Cartagena. En la investigación tomada como referente se identifican diecinueve (19) factores determinantes de innovación que son: Actividades de I+D+i (ACTIDI), Impacto actividades de I+D+i (IMPIDI), Factores Organizacionales (FACTORG), Cultura de I+D (CULID), Estrategia (ESTRA), Experiencia para I+D+i (EXPER), Gestión de proyectos (GESPRO), Actividades de I+D+i financiadas (ACTIV), Fuentes de Financiación (FUEFIN), Presupuesto para actividades de I+D+i (PRESU), Formación del personal en I+D+i (FORMA), Gestión y fuentes de conocimiento (GESTI), Departamento de I+D (DEPID), Lugar donde se desarrollan las actividades de I+D (LUGID), Flexibilidad organizacional para la I+D+i, Certificación bajo uno o más modelos de gestión (MODGEST), Protección de la propiedad intelectual (PROTEPI), Actividades de cooperación (ACTCOOPE ) y Vigilancia tecnológica (VIGILTEC).

Los referentes hacen de la presente investigación como un apoyo metodológico y de información para la descripción de las características del sector metalmecánico que a pesar de ser en otros sectores y regiones, los componentes están relacionado con actividades de innovación tipo organizacional en empresas con características similares a las pymes metalmecánicas. Da una visión de esos factores a analizar con una breve descripción y aplicación para la generación de cambios de paradigma y diseño de nuevas estrategias para la mejora de procesos de producción.

Teniendo en cuenta las prácticas de gestión de la innovación se referencia para el año 2014 (año en curso) el proyecto de investigación **Estrategia y cultura de innovación, gestión de los recursos y generación de ideas: prácticas para gestionar la innovación en empresas** realizado por el grupo de investigadores Julio González Candía, Luis García Coliñanco, Carla Lucero Caro, Natalia Romero Hernández con el objetivo de identificar y describir las mejores prácticas para gestionar la innovación que se llevan a cabo en las empresas pertenecientes a la Región Metropolitana y que son reconocidas por el Ranking REI Chile 2010 y otras instituciones como organizaciones innovadoras, las palabras claves que se identifican son prácticas, gestión, innovación y organizacional.

Los resultados de la investigación se enfocan en las actividades de Prácticas que propician un ambiente para gestionar innovación como lo son: Estrategia y cultura de innovación contando con una innovación constante y permanente debido a los rápidos cambios del mercado, y la mayoría de las personas entrevistadas la ve o percibe como una innovación abierta; la Gerencia de Recursos Humanos ha sido clave en favorecer esta cultura, en un trabajo conjunto con los directivos de las diferentes áreas, detectando necesidades y transformándolas en potenciales oportunidades para el desarrollo de la organización, Gestión de los recursos por otra parte, en el caso de identificación de tecnologías, para la empresa relevante es la identificación de una necesidad en un cliente, y la búsqueda y definición de la tecnología que mejor cubre y satisface esa necesidad, las empresas cuentan con departamento y recursos materiales para realizar actividades de I+D+i, Generación de ideas para toda la organización la innovación es un

pilar fundamental; por ello, la generación de ideas se fomenta a través de concursos, portales online y ferias de innovación donde todos los colaboradores pueden participar; en cuanto a la detección de necesidades de los clientes, esto se realiza a través de una plataforma computacional y de los distintos ejecutivos de segmentos de grandes cliente y en el aspecto de generación y selección de ideas esta empresa presenta un incipiente progreso con un sistema formal para generar desarrollos a través de ideas de sus colaboradores.

Seguido a este antecedente se analizan también los resultados que se presentan en el **proyecto Las Prácticas De Gestión De La Innovación En Las Micro, Pequeñas Y Medianas Empresas: Resultados Del Estudio De Campo En Piedras Negras Coahuila, México** desarrollado por María del Carmen Armenteros Acosta, Manuel Medina Elizondo, Laura L. Ballesteros Mirón, Víctor Manuel Molina Morejón de la Universidad Autónoma de Coahuila, Los esfuerzos en I+D medidos por el personal dedicado, las inversiones y la protección intelectual son mayores en las empresas medianas. Los resultados económicos relativos medidos por las ventas de productos innovados el valor agregado y la utilidad antes de impuestos, son mayores en las micro y pequeñas empresas, lo cual coincide con lo encontrado por Acs y Audretsch (1988) en las Pyme de los EUA, destacan la micro y pequeña empresa, por un mayor dinamismo en el proceso de innovación, medido por la frecuencia de lanzamiento de innovaciones y la duración del ciclo de innovación; la realización de innovaciones tanto a los productos como a los procesos y una menor edad en el equipo productivo. Adicionalmente se encuentra un factor subyacente que influye en todas las actividades de la empresa que se encuentra estrechamente relacionado al tamaño pequeño de la empresa: la flexibilidad de la misma, particularmente útil al permitir procesos de toma de decisiones más ágiles. De acuerdo con el estudio realizado por Wiele y Brown (1998) en las PYMES australianas, la principal razón a la que obedece la mayor agilidad en las empresas pequeñas es la rapidez con la que se toman las decisiones en estas empresas.

Un aspecto importante presente en la mayoría de las empresas es la relación con el cliente, como motor del proceso de innovación; es decir, la proximidad y conocimiento del cliente son factores claves en la innovación de las PYME (Voss, 1998), que a su vez estos factores son la base de las economías por aglomeración realizadas por los agrupamientos industriales, mejor conocidos como clúster en inglés. Sin embargo, el hecho de pertenecer a un clúster no garantiza por sí mismo la innovación, sino que la dinámica innovadora de una empresa puede ser estimulada por las relaciones y el clima de trabajo generado por otras empresas innovadoras del agrupamiento industrial (Beaudry y Breschi, 2003).

## 2.5 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la revisión literaria, uno de los resultados del primer objetivo del presente estudio se logra generar conclusiones con relación a la identificación de variables además de los diferentes modelos de gestión de innovación que son tomados como base para generar actividades de innovación en las pymes metalmeccánicas, un tipo de empresa que por sus características requiere de apoyo y fortalecimiento de competencias a sus empleados y a la gerencia para adoptar una enriquecedora cultura de investigación e innovación.

Se detectan bajos niveles de inversión en actividades de innovación ya que las empresas no buscan estrategias o alternativas para poder financiar proyectos, debido a la poca generación de ideas, planteamiento de alternativas de solución de problemas, escases de un departamento de I + D, inclusión de empleados en la toma de decisiones de la empresa, y actividades que generen compromisos y sentido de pertenencia por parte de los empleados que hacen parte de los procesos estratégicos de la organización. La participación en redes es vital para poder conseguir financiación externa de proyectos de investigación que incrementen maquinaria, equipo y personal que pase a ser parte de los procesos de la empresa y modelos de cooperación que garantiza la actualización de los procesos

### TESIS DE GRADO

Los factores serán analizados después de la aplicación de una encuesta que realiza preguntas enfocadas al uso de tecnologías, relacionadas con los procesos que se llevan a cabo en las empresas, ventas locales, nacionales e internacionales, principales dificultades que hayan enfrentado con relación a producción, venta, capital, y otros; técnicas utilizadas para fortalecer el conocimiento, actividades de innovación realizadas, actividades que aseguren la calidad de los productos y el servicio ofertado, conocimientos de programas ofrecidos por el estado, localización de la empresa, políticas que podrían contribuir al desarrollo competitivo, capacidad de producción, nivel de precisión alcanzado con las máquinas, presupuesto destinado al mejoramiento de las empresas, formas de adquirir nuevas tecnologías, nivel de formación del personal del área de manufactura, porcentaje del número de trabajadores, normas aplicadas en las empresas, relaciones y asociatividad, inversión y financiación, innovación relacionada con la mejora en procesos, desarrollo de nuevos productos, mejora en la obtención de productos principales retos; gestión de proveedores y mercado, entre otros que permitan el análisis de la situación actual de las empresas en cuanto a actividades de innovación se refiere.

Se evidencia que el concepto de innovación evoluciona con el tiempo y va adquiriendo mayor responsabilidad desde los cambios que se generan a nivel interno de la empresa y desde los cambios en los procesos, aunque a pesar de la inclusión de muchos autores que definen el tema se sigue en la posición de que la innovación es un proceso de cambio y buen impacto en el efecto de la comercialización. Relevante cuando se dice que el

estudio del mercado objetivo es importante para la toma de decisiones desde la gerencia en conjunto con el personal operativo que tienen contacto más directo con el cliente y son quienes en realidad deben apoyar todas las actividades de I+D.

Que para que una empresa sea catalogada como innovadora debe iniciar con tener en cuenta que los procesos de formación y procesos de innovación deben primar en la organización, tipos de investigación de producto, proceso, comercial y organizativa; tener un contacto directo con entidades del estado para generar ejercicios de financiación de proyectos y cooperación cuando el objetivo es realizar modificaciones continuas; La inversión en Investigación y desarrollo es primordial para las empresas innovadoras ya que de esto depende que los procesos sean continuos, tener entre sus objetivos gerenciales crear o ampliar su cuota de mercado, aumentos en el nivel de calidad, creación o mejora de productos, aumentar la capacidad de producción, reducir el costo de mano de obra, reducir el costo de materia prima o de energía, reducir el nivel de contaminación

Finalmente es claro que las pymes están presentando fallas sin tener como prioridad el mercado objetivo y con un porcentaje mucho más bajo carecen de políticas o estrategias para desarrollar procesos de innovación, además que no se evidencia la aplicación de autoridad la cual es relevante para la solución de conflictos, las pymes no están teniendo recursos financieros para estar a la vanguardia en cuanto a tecnología y tampoco cuenta con un personal capacitado para el manejo de las mismas, además la consecución de la materia prima se dice por parte de estas que es por disponibilidad, calidad, financiamiento y algunas por plazo de entrega y transporte.

La no disponibilidad de mano de obra calificada es un factor que deben fortalecer para poder ir generando procesos innovadores dando inicio con el desarrollo de proyectos de investigación en conjunto con la academia y el estado actores del sistema relevantes en los procesos de innovación. No se encuentran actualmente equilibradas en cuanto al desarrollo tecnológico se refiere y al nivel de competitividad al cual se enfrentan. En cuanto a I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación), las PYMES no poseen características determinantes que permitan vincularlas como empresas innovadoras, la poca cultura emprendedora y las competencias en cuanto a conocimiento financiero, bajos porcentajes en cuanto al comportamiento innovador de la industria de bolívar y el Caribe y la Participación de la inversión según ACTI 2004.

### **CAPITULO 3. METODOLOGÍA**

TESIS DE GRADO

### 3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se describe la metodología llevada a cabo en el desarrollo de la investigación teniendo en cuenta que se realiza un enfoque cualitativo por el objetivo general del proyecto que consiste en el desarrollo de un análisis que contenga una descripción detallada del sector y unos factores identificados que logren vincular las características de una empresa innovadora y unas posibles estrategias relacionadas con procesos de investigación e innovación.

Como punto inicial se aplica una encuesta con preguntas direccionadas al uso de tecnologías, relacionadas con los procesos que se llevan a cabo en las empresas, ventas locales, nacionales e internacionales, principales dificultades que hayan enfrentado con relación a producción, venta, capital, y otros; técnicas utilizadas para fortalecer el conocimiento, actividades de innovación realizadas, actividades que aseguren la calidad de los productos y el servicio ofertado, conocimientos de programas ofrecidos por el estado, localización de la empresa, políticas que podrían contribuir al desarrollo competitivo, capacidad de producción, nivel de precisión alcanzado con las máquinas, presupuesto destinado al mejoramiento de las empresas, formas de adquirir nuevas tecnologías, nivel de formación del personal del área de manufactura, porcentaje del número de trabajadores, normas aplicadas en las empresas, relaciones y asociatividad, inversión y financiación, innovación relacionada con la mejora en procesos, desarrollo de nuevos productos. Esta encuesta es analizada a través de gráficos estadísticos en Excel y tomada como referencia para el desarrollo de los diferentes objetivos de investigación.

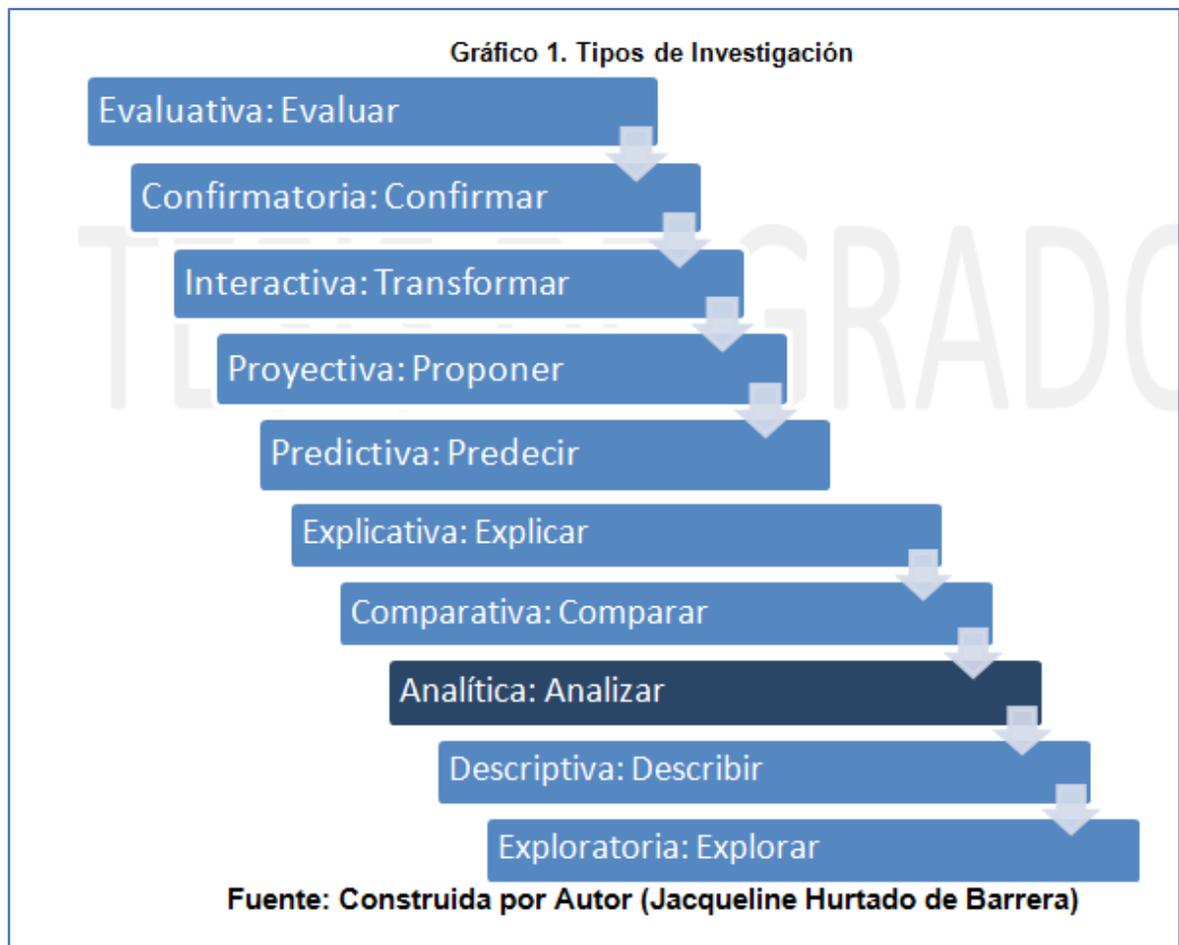
Para el cumplimiento de objetivos de investigación se aplica la herramienta de revisión documental para la construcción del marco de estudio de factores de innovación, revisión literaria y marco referencial para el establecimiento de variables representativas. Seguido de la encuesta que permitió generar información para la identificación de la relación entre variables significativas tomando como referencia el comportamiento innovador del sector metalmecánico de Cartagena por medio de un diagrama de afinidad se logra proponer estrategias de innovación enfocados a la mejora de procesos en las empresas del sector identificando futuras oportunidades de innovación de productos en el mercado.

Adicional se identifica el enfoque de la investigación, el nivel de investigación y el diseño de la investigación con sus respectivas herramientas aplicadas para el presente estudio y los modelos tomados como base para el análisis de factores como son el modelo de análisis de factores de innovación de Ovallos (2011), Modelo de gestión de la innovación de Dogson y el Modelo matriz de familiaridad Roberts y Berry (1985).

### 3.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente tipo de investigación analítica logra definir el objetivo general como **Analizar los factores que determinan las actividades de innovación en las empresas metalmecánicas de Cartagena de Indias en término de las estrategias que repercuten en la mejora continua de sus procesos**, donde se busca más allá de lo evidente, requiere de una descripción previa, identifica aspectos ocultos del evento y significados no evidentes, aplica un criterio de análisis, concluye con una crítica, un juicio o una interpretación, no estudia relaciones causa-efecto (HURTADO DE BARRERA, 2014).

Los tipos de investigación que relaciona la autora de la metodología, Jacqueline Hurtado de Barrera se relacionan así:



Una investigación analítica desde la comprensión holística implica detectar las características fundamentales que contribuyen a que el evento en estudio sea lo que es; implica además percibir los componentes en la interacción que les permite formar la totalidad; más que descomponer consiste en identificar y reorganizar las sinergias de un

evento con base en patrones de relación implícitos o menos evidentes, a fin de llegar a una comprensión más profunda del evento, para descubrir nuevos significados y significaciones tanto de éste como de sus sinergias, en función de la nueva organización, es necesario descubrir patrones de relación internos que forman unidades de menor magnitud que la unidad total (HURTADO 2012).

**Enunciado holopráxico:** Entre los posibles enunciados holopráxicos descriptivos, se relacionan ejemplos como: ¿Cuáles son los aspectos técnicos, humanos y comunicacionales propios del noticiero cinematográfico que permanece en el noticiero televisivo?, ¿las características de la maestría X se corresponden con las expectativas de los estudiantes?, ¿Cuál es la connotación política del mensaje publicitario? Para la presente investigación: **¿Cuáles son los factores que determinan el grado de innovación en las pymes metalmeccánicas de Cartagena de Indias?**

### 3.2.1 Unidades de estudio:

Tabla 5. Unidades de estudio

OBJETIVO GENERAL	UNIDADES DE ESTUDIO
<p>Analizar los factores que determinan las actividades de innovación en las empresas metalmeccánicas de Cartagena de Indias en término de las estrategias que repercuten en la mejora continua de sus procesos</p>	<p><b>Unidad de estudio:</b> Factores de Innovación organizacional</p> <p><b>Fuente:</b> Investigaciones Previas</p> <p><b>Muestra:</b> intencional: los documentos más significativos.</p> <p>Documentos: Innovación organizacional para mejorar la productividad y competitividad de las empresas petroquímicas-plásticas de la ciudad de Cartagena de Indias</p> <p>Aproximación De Modelo Metodológico Sobre Capacidad Tecnológica Para Las Pymes Del Sector Metalmeccánico Colombiano</p> <p>Patrones Empresariales De Innovación En La Industria Manufacturera Colombiana. El Caso Del Sector Metalmeccánico De La Ciudad De Barranquilla.</p> <p>Libro: de Gestión: estudio interdisciplinario de su práctica en las Pymes</p>

	<p>metalmecánica en Cartagena. BLANQUICETT Osvaldo, GONZALEZ Jaime, JIMENEZ Joaquín, ALVAREZ Álvaro, CUADRADO Rosario.</p> <p>Cuestionario aplicado a 13 pymes metalmecánicas para identificar las estrategias que están utilizando las empresas del sector.</p>
--	--

**Fuente: Autor**

### 3.3 justificación de la elección del método: Matriz de análisis

Para el presente tipo de investigación el instrumento central es la **matriz de análisis** y responde a las sinergias del criterio, existen matrices de análisis creadas por algunos autores en este caso aplicables a situaciones o a documentos. El abordaje es caológico, no se trabaja con una matriz de análisis con categorías previamente definidas, sino que se trabaja con categorización abierta de tal manera que las categorías surgen de la información obtenida, esto significa que la matriz de análisis se descubre después del procesamiento.

#### TESIS DE GRADO

Para la recolección de datos se utiliza un **cuestionario** con preguntas enfocadas al uso de tecnologías, relacionadas con los procesos que se llevan a cabo en las empresas, ventas locales, nacionales e internacionales, principales dificultades que hayan enfrentado con relación a producción, venta, capital, y otros; técnicas utilizadas para fortalecer el conocimiento, actividades de innovación realizadas, actividades que aseguren la calidad de los productos y el servicio ofertado, conocimientos de programas ofrecidos por el estado, localización de la empresa, políticas que podrían contribuir al desarrollo competitivo, capacidad de producción, nivel de precisión alcanzado con las máquinas, presupuesto destinado al mejoramiento de las empresas, formas de adquirir nuevas tecnologías, nivel de formación del personal del área de manufactura, porcentaje del número de trabajadores, normas aplicadas en las empresas, relaciones y asociatividad, inversión y financiación, innovación relacionada con la mejora en procesos, desarrollo de nuevos productos, mejora en la obtención de productos principales retos; gestión de proveedores y mercado, entre otros que permitan el análisis de la situación actual de las empresas en cuanto a actividades de innovación a un total de 13 empresas metalmecánicas en la ciudad de Cartagena. El proceso de análisis que se lleva a cabo consiste en:



El proceso de divulgación será una presentación escrita del proceso y se ha realizado hasta entonces presentaciones en eventos de Encuentro institucional, a nivel de semillero de investigación en eventos de Redcolsi, desarrollo de proyectos de aula desde nivel de pregrado y además presentación en evento COGESTEC como artículo de investigación.

**El análisis del sentido de la acción: el análisis de la intencionalidad**, en este caso, el investigador utiliza como criterio de análisis la intencionalidad que dirige la acción en aquello que se está analizando. GarcíaSelgas (1998) describe este análisis a partir de los supuestos teóricos de Max Weber, según los cuales la acción social está caracterizada por un “entramado de intencionalidad”, colectiva y personal, que se expresan en unas prácticas socio-históricas y son vivenciadas de manera subjetiva por unos agentes (HURTADO DE BARRERA, 2012).

**Análisis documental:** es cuando el investigador recurre a documentos diversos como fuente para la recolección de los datos que le van a permitir responder su pregunta de investigación, generando conocimiento nuevo, tanto para el investigador como para la comunidad científica. Se aplica cuando los datos están contenidos en documentos, corresponde a la recolección de los datos, la información extraída de los documentos se analiza mediante una técnica, genera conocimiento nuevo, el cual se presenta en los resultados, utilizan las técnicas de revisión documental, con énfasis en instrumentos de recolección de datos como matrices de análisis, matrices de registro y **matrices de categorías**.

### 3.3.1 Técnicas

La técnica es de **revisión documental** el cual es un proceso que abarca la ubicación, recopilación, selección, revisión, análisis, extracción y registro de información contenida en documentos. Los **documentos de consulta temática** con contenidos asociados a diversas disciplinas y abarcan teorías, conceptos, resultados de investigaciones,

descripciones, métodos; como libros, revistas, memorias de congresos, jornadas y encuentros, los informes de investigación, los diccionarios, entre otros.

La técnica de **cuestionario** comprende la selección del tema o áreas por cubrir y el modo de presentarlos a las personas escogidas para responderlo; es un instrumento que agrupa una serie de preguntas relativas a un evento, situación o temática particular sobre el cual el investigador desea obtener información.

**Relaciones utilizadas para analizar:** este tipo de relaciones se aplica cuando el investigador lleva a cabo una investigación analítica, o le estadio analítico de cualquier otro tipo de investigación. El análisis, como tipo de investigación, involucra relaciones de correspondencia, concordancia, oposición, y analogía, entre otras.

**Tabla6. Tipos de relaciones cuando se desea analizar**

Tipo de relación	Expresión de la relación
Oposición	La cita A contradice a la cita B
Correspondencia	<p><b>La categoría A se corresponde con la categoría B</b></p> <p>La cita A se fundamenta en la cita B</p> <p>La cita A critica a la B</p> <p>La cita A es una premisa de la cita B</p> <p>La cita A es un argumento de la cita B</p>
Analogía	<p>La cita A es una metáfora de la cita B</p> <p>La metacategoría A simboliza la categoría B</p>

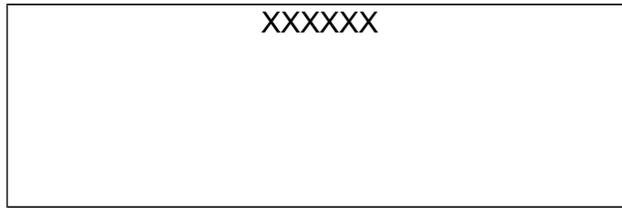
**Fuente: Autor**

**Tipo de relación de correspondencia:** En la relación de correspondencia intenta detectar si ciertas categorías o si determinadas citas concuerdan entre sí o concuerdan con algún criterio de análisis.

El gráfico para representar relaciones de correspondencia es el **gráfico T** donde se trata ilustrar si una unidad de análisis, una categoría o un evento concuerda con otro, por ejemplo, un hecho con un deber ser.

Esquema:

Evento a analizar		Criterio de análisis
Característica 1		Criterio 1
Característica 2		Criterio 2
Característica 3		Criterio 3
Característica 4		Criterio 4
Análisis de resultados:		



TESIS DE GRADO

### 3.4 CONCLUSIONES

En la metodología actual de la presente investigación se tienen en cuenta aspectos que permitan el análisis de la información derivada de un cuestionario aplicado con la analizada desde documentos referentes que brindan factores y herramientas de innovación que manejan las pymes actualmente en cuanto a actividades de innovación y proyectos de investigación y desarrollo en el sector de Cartagena de Indias. Se logra identificar que la presente investigación es analítica y que requiere de una matriz de correspondencia para poder evidenciar relaciones existentes entre los factores de innovación y las estrategias que están utilizando las empresas para generación de ideas y planteamiento de proyectos de innovación. Se inicia con una revisión documental de antecedentes que logran interpretar un listado de variables independientes del sector de estudio que apoyan la investigación que relacionan la Innovación organizacional para las empresas petroquímicas-plásticas de la ciudad de Cartagena de Indias, enfocadas directamente al sector análisis de la capacidad Tecnológica Para Las Pymes Del Sector Metalmeccánico Colombiano e identificación de patrones Empresariales De Innovación En La Industria Manufacturera Colombiana. El Caso Del Sector Metalmeccánico De La Ciudad De Barranquilla además de otros estudios que fortalecen la adquisición de teorías alrededor del objetivo general de la investigación.

Además de la revisión documental se realiza la técnica gráfico T los cuales se utilizan para crear listas de pros y contra para realizar comparaciones, donde se evidencia que las pymes requieren de estrategias para incluir actividades de investigación para la generación de procesos de innovación de productos y procesos; la metodología está enmarcada en una visión holística de la investigación recordándole al investigador que el conocer no acaba y que es necesario estar siempre con la mente abierta hacia nuevos enfoques, se orienta el reconocimiento de la metodología como ciencia que estudia los métodos de investigación, es capaz de recoger e interpretar muchas de las inquietudes proporcionar respuestas a dilemas y ofrece cambios viables para realizar diferentes tipos de investigación.

Se espera que la metodología sea la adecuada y cumpla con el desarrollo de los objetivos planteados enfocados al análisis de los factores que determinan las actividades de innovación en las empresas metalmeccánicas de Cartagena de Indias en término de las estrategias que repercuten en la mejora continua de sus procesos, para la descripción del comportamiento del sector metalmeccánico tomando como referencia la revisión literaria y el marco referencial de factores de innovación, Identificación de las variables de innovación representativas que establecen las empresas metalmeccánicas de Cartagena de Indias y la determinación de estrategias de innovación enfocados a la mejora de procesos en las empresas del sector que contribuyan en actividades de innovación de productos en el mercado.

TESIS DE GRADO

## TESIS DE GRADO

### **CAPITULO 4. IMPLEMENTACIÓN, PRUEBAS Y VALIDACIÓN DE RESULTADOS**

#### 4.1 INTRODUCCION

En la presente investigación se establecen subcapítulos donde se evidencia el desarrollo de objetivos específicos con cada uno de los resultados presentados; se presenta el comportamiento del sector metalmecánico tomando como referencia la revisión literaria y el marco referencial de factores de innovación los cuales son tomados como base para el análisis con relación a las pymes metalmecánicas. Luego de aplicada la encuesta al grupo de empresas se da inicio al segundo objetivo específico identificando las variables de innovación representativas que establecen las empresas metalmecánicas de Cartagena de Indias y por último se logran evidenciar las estrategias de innovación enfocados a la mejora de procesos en las empresas del sector que contribuyan en actividades de innovación de productos en el mercado.

Para la descripción del comportamiento del sector metalmecánico se utilizaron como base resultados de proyectos de investigación realizados en el sector para los años desde 2011 a 2014, donde se logra evidenciar la situación actual de las empresas en cuanto a entradas, proceso y salidas y todos los métodos y procesos llevados a cabo para la comercialización de sus productos. Se revisa si las empresas desarrollan actividades de innovación, tienen presupuesto asignado para las actividades de Investigación y desarrollo, si cuentan con centros de investigación e innovación, entre otras. Como resultado del presente subcapítulo se logra una síntesis de la revisión literaria, descripción del sector, instrumento de recolección de información aplicado y análisis de los resultados obtenidos.

Al instante de tener claro el comportamiento del sector, se inicia la búsqueda de los modelos base para identificar variables de innovación representativas teniendo en cuenta las características del sector, y se presentan como resultados la revisión de modelos y se aplica la matriz de análisis por características y criterios que permitan describir las variables que deben tener en cuenta las pymes metalmecánicas para la generación y ejecución de actividades de investigación e innovación; tener en cuenta que se deben generar políticas y lineamientos en las empresas con base a estas variables y plantear modelos que permitan que los empleados y directivos cambien sus esquemas tradicionales para aportar y generar nuevas cosas.

En el último subcapítulo se presenta un esquema con un conjunto de estrategias de innovación que han sido aplicadas en otras empresas y otras estrategias que han sido arrojadas después de analizadas las variables las cuales serán presentadas al conjunto de pymes estudiadas en una etapa posterior a la presente investigación y que logren adoptar las estrategias y las actividades de innovación para la obtención de productos y procesos nuevos y mejorados.



Finalmente se presenta un esquema o estructuración de los resultados de cada objetivo de investigación que facilita el desarrollo de la solución del problema de investigación planteado para las pymes metalmecánicas de Cartagena, y el material necesario para ejecutar la implementación.

TESIS DE GRADO

## 4.2 COMPORTAMIENTO DE LAS PYMES METALMECÁNICAS EN CARTAGENA DE INDIAS

### 4.2.1 Síntesis revisión literaria

La innovación se puede obtener de varias actividades que sean distintas a I+D en uso y aplicación de conocimientos con fines económicos por lo que es definido por la NTC 5800 como introducción de algo nuevo o significativamente mejorado, producto, servicio, proceso, método de comercialización o método organizativo, en la práctica de las empresas, organización del lugar de trabajo.

Para describir el concepto de innovación organizacional se deben tener en cuenta áreas de estudio como las características innovadoras de las organizaciones y la adaptación de la organización para la innovación; nuevos sistemas organizacionales y nuevos sistemas administrativos y los cambios en la organización como nuevas prácticas organizacionales, nuevas formas de organización, adopción de innovación o nuevas estructuras que antes no existían. (Lam, 2004: 3; López Isaza, 2006:245)

El Manual de Bogotá, en su revisión de 2004 considera la innovación organizacional en tres aspectos: (1) los cambios significativos en las rutinas y procedimientos de gestión de la empresa; (2) los cambios significativos en la estructura organizacional y (3) los cambios en la orientación estratégica de la empresa (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2004). Estas consideraciones parten de la base según la cual es posible que se produzcan innovaciones organizacionales sin que haya estrictamente un cambio técnico (motivado o acompañado por ese cambio). Por otra parte, este Manual deja claro que lo tecnológico es lo que vincula directamente al proceso de transformación del producto y/o proceso; y lo no tecnológico las otras actividades que realiza la empresa (administrativa, marketing, etc.).

En un contexto más amplio el Manual de Oslo (OCDE, 2005) define innovación de tipo organizacional desde tres puntos de vista los cuales pueden darse como un todo o de manera individual dentro de la organización. Esta implementación de nuevos métodos organizacionales son: La práctica del negocio, puesto de trabajo y las relaciones externas de la empresa.

Práctica de los negocios: Es la implementación de nuevos métodos de organización de rutinas y procedimientos para dirigir el trabajo. Por ejemplo, incluye: implementación de nuevas prácticas que mejoren el aprendizaje organizacional y la gestión del conocimiento dentro de la empresa. Tiene que ver con la conversión del conocimiento tácito a explícito (Nonaka y Takeuchi; 1995). Sistemas de educación y entrenamiento que mejoren la retención de los trabajadores en la organización. Implementación de sistemas gerenciales para la gestión de la producción o la cadena de suministros. Ejemplo: Sistemas

gerenciales de calidad, reingeniería de negocios, sistemas de gestión de la cadena de suministros.

Innovaciones en la organización de los puestos de trabajo: Comprende nuevos métodos para la distribución de responsabilidades, división del trabajo, líneas de autoridad, entre otros. Es decir todo lo que tiene que ver con estructura de la organización, diseño de los puestos de trabajo y diseño de la organización (Gibson, Ivancevich y Donnelly, 1996).

Nuevos métodos organizacionales en las relaciones externas: Comprende nuevas formas de manejo de las relaciones con instituciones públicas o privadas. Esto puede ser el establecimiento de nuevos tipos de colaboraciones con organizaciones como: centros de investigación, universidades, proveedores, clientes, entre otros. Igualmente actividades en el negocio de outsourcing o subcontratación directa de producción, distribución, reclutamiento de servicios auxiliares.

En el transcurso de los últimos 5 años de trabajo en la pymes del subsector de fabricación de productos a base de metal las acciones que se han implementado con mayor frecuencia han sido, búsqueda y desarrollo de nuevos clientes, adquisición de maquinaria y equipo, mejoras en el desarrollo de los procesos y disminución de tiempos de producción. Por otro lado se tienen las acciones implementadas con menores frecuencias las cuales son: incremento de exportaciones, adecuación a las exigencias del mercado e introducción de nuevas técnicas/metodologías. Estas acciones implementadas con menor frecuencia son las que no han permitido que se entre a nuevos mercados en este caso mercados externos a competir, puesto que las pymes deben adaptarse a las exigencias de los clientes y así mismo trabajar constantemente en la generación de estrategias, técnicas o metodologías que contribuyan a la mejora de los procesos.

Dentro de los programas que existen a nivel Nacional, los cuales buscan el fortalecimiento a pymes con el apoyo en recursos para éstas, se encontró que el subsector de pymes de fabricación de productos a base de metal en la ciudad de Cartagena desconoce que existe entidades como Colciencias las cuales promueven proyectos enfocados a mejoras en éstas empresas, por otro lado se desconoce con un porcentaje del 62% a la entidad Asociación Colombiana para la micro, pequeña y mediana empresa - ACOPI – Bolívar, a su vez se tiene que un 54% conoce a la Cámara de Comercio como contribuyente a mejoras en las pymes y además un 15% ha utilizado este tipo de ayudas provenientes de la cámara de Comercio de Cartagena.

Este tipo de entidades dentro de sus programas presentan ayudas para el fortalecimiento de pymes en los diferentes sectores, por tal motivo son estrategias a las cuales en conjunto con Instituciones se puede trabajar para aplicar a ellas y de esta manera obtener los beneficios brindados. Teniendo en cuenta la opinión de las pymes encuestadas dentro de las políticas que podrían contribuir al desarrollo competitivo del subsector se encuentra programas de capacitación profesional y entrenamiento técnico, mejoras en la educación formal y acceso a programas de información (producción, tecnología y

mercados). Estas serían oportunidades con las cuales se podría entrar a trabajar con la pymes con el fin de mejorar las debilidades que presentan. Con respecto al tipo de tecnología mayormente alcanzado en el área de mecanizado se encuentra que un porcentaje del 38% ha alcanzado máquinas y herramientas tradicionales, con un porcentaje del 15% se encuentran la combinación entre herramientas manuales, maquinarias – herramientas y equipos CNC, equipos CNC y equipos semiautomáticos, con un porcentaje del 8% se encuentra equipo y tecnología robotizada y ningún tipo de tecnología aplicada.

Teniendo en cuenta los porcentajes arrojados se puede evidenciar que la mayoría de pymes del subsector de fabricación de productos a base de metal no han adquirido maquinaria tecnificada para sus procesos sino que se han mantenido en los equipos tradicionales los cuales que no hacen posible competir con nuevos entrantes al mercado altamente tecnificados. Las encuestas de las cuales se realizó el análisis de los datos e información se tomaron de los resultados de los proyectos de investigación de Perfil de entrenamiento a pymes metalmeccánicas de Cartagena realizado por Elvira Gómez y el proyecto de Análisis de Clúster mediante métodos factoriales para la caracterización de las pymes de la industria manufacturera en la ciudad de Cartagena. Fase I Subsectores: Elaboración de productos alimenticios y bebidas; Fabricación de sustancias y productos químicos; y Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo realizado por Hannia González. De las cuales se describen las siguientes características:

## TESIS DE GRADO

### **4.2.2 Características de las pymes metalmeccánicas**

Las innovaciones organizativas se refieren a la puesta en práctica de nuevos métodos de organización. Éstos pueden ser cambios en las prácticas de la empresa, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores de la empresa. Bastante acorde al objetivo del presente estudio y al tipo de innovación empresarial. (Manual de Oslo, tercera edición. OCDE y Eurostat. 2005).

Entre las actividades a desarrollar para poder llevar a cabo políticas de innovación que permitan a las empresas mejora en los procesos de producción a través de la aplicación de herramientas o factores determinantes de innovación se evidencian: La Caracterización de los procesos productivos llevados a cabo en las empresas del sector para poder identificar la medición de los factores que permiten que la empresa sea prospera a ser innovadora a través de listas de chequeo, encuestas, datos numéricos, estudios estadísticos, entre otros que permitan realizar una especie de diagnóstico; luego de tener el entorno definido, estudiado y predeterminado se procede al Análisis de las capacidades de I+D+I teniendo en cuenta los factores del sistema regional de innovación por medio de herramientas de vigilancia tecnológica, seguidamente se determinan las debilidades y fortalezas de los actores del sistema regional de innovación y su nivel de relación con las PYMES del sector metalmeccánico de Cartagena de Indias.

Para la elaboración de productos metalmecánicos las empresas recurren a la unión de una gran experiencia la cual junto con el talento del personal y cualquier maquina da cumplimiento a los objetivos del plan de producción, sin embargo dinámica del mercado actual le exige a los pequeños y medianos productores el uso de tecnología que le permitan generar respuestas rápidas, ofertas sustanciosas y grandes cantidades de productos. Las empresas metalmecánicas observadas aun utilizan en un alto porcentaje la maquinaria electromecánica análoga, muy pocas son las compañías que han decidido invertir en máquinas de control numérico computarizado aunque desde una observación anterior se evidencia un incremento, sin embargo la automatización y semiautomatización de los procesos es bastante nulo en este sector debido a que la gran mayoría sostiene una gran cantidad de actividades secundarias y solo pocas se han decidido a tomar procesos primarios y especializarse en ellos, este tipo de actitudes mantiene cautiva la inversión de maquinaria especializada debido a la variabilidad n el enfoque manejad por las compañías que no le permiten centrar su atención en este tipo de inversiones.

Durante la observación sistemática de las 13 empresas metalmecánicas un aspecto importante para el buen desarrollo de las actividades es la relación gana/gana entre los clientes y proveedores, en la ciudad muchos procesos y empresarios integran sus actividades para lograr productos especializados y de gran magnitud por lo tanto el desarrollo en equipo es la opción que mayor porcentaje tiene, y aunque todas las empresas encuestadas están inscritas ante la cámara de comercio, muy pocas conocen y participan de los programas de desarrollo tecnológico. La relación academia empresa ha sido bastante variable y ha sido de muy baja estimación, todo esto gracias a que dentro del sector todas las empresas son clientes y a la vez proveedores de las actividades de cada proceso, por tal motivo se evidencia gran transferencia tecnológica entre las partes, donde los principales productos tecnológicos son; maquinas, practicas metrológicas, software para la gestión de los registros, sistemas de seguridad, entre otros.

Los impactos de algunas inversiones en materia de innovación y desarrollo tecnológico tienen la capacidad de moldear un gran desempeño económico y de gestión administrativa para las organizaciones, el desarrollo de nuevos productos, la creación de nuevos procedimientos, y la reducción de algunos costes relativos a la cadena de abastecimiento optimizan el rendimiento asociado a los procesos de una organización, y para ello la empresa debe haber definido rubros que apoyen estos programas para brindar sustentación y mantenimiento a estas iniciativas de la organización. Durante las observación sistemática se ha podido evidenciar que muy pocas empresas han establecido un porcentaje de sus ingresos al desarrollo tecnológicos y a la innovación, algunas afirman que la cotidianidad y las actividades del día a día han suprimido estas iniciativas ya que deben atender asuntos para ellos de más relevancia y urgencia, la tendencia hacia el desarrollo tecnológico ha sido simplificada en la adquisición de herramientas electrónicas que agilicen las actividades e instalaciones que permitan una mejor distribución del espacio y un aprovechamiento óptimo de la materia prima almacenada.

Además de las circunstancias cambiantes del mercado existen otros tipos de obstáculos con los cuales las empresas metalmeccánicas han tenido que lidiar durante los años de trayectoria entre los cuales predomina la contratación de personal calificado en un gran porcentaje, seguido por la venta de los productos. Estos dos obstáculos en la actualidad son de tendencia predominante por que actúan en los dos sentidos de la organización. En concordancia con lo anterior se puede analizar el primer obstáculo de la siguiente manera; el personal que integra los procesos metalmeccánicos requiere ciertas competencias, destrezas y habilidades que lo hacen un personal idóneo y de alta confiabilidad para la manufactura de piezas metrológicamente perfectas y bajo requerimientos técnicos demasiado específicos para ser desarrollados por otro personal, es un personal de gran madurez que posee íntima relación con los equipos de mecanizado y puede responder ante cualquier pedido programado con exactitud y utilizando cortos tiempos de maquinado, y por ser la metalmeccánica una actividad desplazada hacia la formación técnica y empírica esto genera un mayor nivel de complejidad en la búsqueda de nuevos talentos.

Podría observarse que el portafolio de servicios del sector metalmeccánico es ampliamente reconocido debido a que el 70% de la industria local recibe sus servicios, bajo modalidades de contratación directa e indirecta. Grandes sectores integran la matriz de clientes del sector metalmeccánico, dentro de los cuales se mencionan a continuación; la industria petroquímica, industria naval, industria naviera y portuaria, industria metalúrgica y la industria de empaques. Para los cuales los servicios prestados son diferidos aun cuando su naturaleza es la misma, y puede explicarse de la manera siguiente:

La industria petroquímica actualmente se encuentra en auge debido a los grandes proyectos de ampliación de la refinería local y la incorporación de nuevos procesos que han generado grandes resultados gracias a la generación de otros productos a base del petróleo, por lo cual las empresas petroquímicas plásticas quienes son sus clientes principales cuentan con un mayor número de materiales primos para satisfacer las nuevas necesidades de sus procesos, de la anterior manera ha podido observarse como un subsector en aumento jalona a los demás de la misma naturaleza. Para el conjunto de compañías anteriormente mencionadas, las empresas metalmeccánicas han proporcionado bajo pedido un sin número de servicios de instalación y acople de equipos y equipamientos estructurales para el aumento de su capacidad de producción, además han intervenido en los procesos de mantenimiento correctivo, y demás utilizando las actividades de reparación y construcción de silos, tanques y chimeneas como un fuerte lazo de acercamiento entre las dos industrias.

Para la industria naval, empresas que diseñan, desarrollan y ejecutan productos navales para la comercialización internacional la industria metalmeccánica proporciona una gran cantidad de servicios tanto en la parte de fabricación de piezas elaboradas milimétricamente como en la construcción de partes de gran tamaño bajo la confianza en su durabilidad y función objetivo. Los servicios de mantenimiento a vehículos fluviales en

servicio y reparación también son altamente demandados y algunas de las empresas del sector metalmeccánico han trasladado algunos de sus procesos para cumplir las necesidades de esta industria, por ejemplo muchos equipos de trabajo bajo la utilización de herramientas de sanblasting remueven superficies de navíos a fin de reparar algunas partes de naves militares brindando así en acompañamiento necesario a esta industria naval.

La industria naviera y portuaria por su parte recibe servicios de mantenimiento dirigidos a las infraestructuras de movilidad de carga y a todos aquellos elementos metálicos de almacenamiento, a pesar de que algunas de las grandes empresas que conforman este sector han generados sus propios departamentos de metalmeccánica, la dinámica de trabajo y demanda propia ha hecho que se vean obligados a consumir los servicios del sector a fin de cumplir los tiempos necesarios de las actividades.

Además de los servicios mencionados en las industrias anteriores otros servicios como la rectificación de motores, instalación de andamios, fabricación y montaje de circuitos de tuberías para conducción de fluidos no compresibles, y demás servicios de asesoría técnica, son ofertados con mediana aceptación ya que la gran variedad de ellos y la poca cantidad de empresas que conforman el sector han hecho que la confiabilidad se encuentre para algunas empresas en un nivel menos superior en comparación de otros sectores de más afluencia a nivel nacional, por evidenciarse el gran tamaño de los clientes y la poca capacidad de respuesta de los proveedores.

El mercado local a diferencia de otros mercados sufre a causa de la variabilidad de los valores comerciales causados por ser locativamente los primeros impactados por las importaciones, y a pesar de ser una ciudad de muchos clientes industriales un gran porcentaje de las empresas que integran este sector han dirigido sus actividades hacia los mismos caminos causando una gran competencia de precios y contratación donde los pequeños y microempresarios entrantes normalmente han de verse afectados por la dinámica del sector.

El sistema competitivo desde la perspectiva tecnológica se observa bastante parejo aun cuando en lagunas ocasiones los precios difieren, es bastante normal y cotidiano el uso de maquinaria de mediano nivel de industrialización a fin de desarrollo de una empresa a otra las mismas actividades, en este caso algunas de las estrategias van encaminadas a la generación de valor agregado en los productos y a los servicios de postventa que garantizan el seguimiento del producto propio y la contratación de algunos mantenimientos estructurales.

La competitividad desde la óptica de participación en el mercado también es bastante equilibrada debido a que muy pocas de las compañías metalmeccánicas que conforman el sector poseen varias sedes u filiales a nivel local, esto hace que el radio de participación de cada una de las compañías en algunas ocasiones sea proporcional a los ingresos operativos por venta, aunque existen algunas ventajas por el uso de herramientas



diferentes a las comunes como es el caso de las actividades de corte por fusión bajo un control automático, las empresas que han invertido durante su actividad en incorporar nuevos procesos para su portafolio de servicio actualmente gozan de una posición que les permite ventajas competitivas duraderas y sustentables.

TESIS DE GRADO

## 4.3 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE INNOVACIÓN

### 4.3.1 Revisión de modelos de innovación

4.3.1.1 Modelo de matriz de familiaridad Roberts y Berry (1985) (Modelo Macro de gestión de Innovación).

Donde se destacan variables desarrollo interno, adquisiciones, licencias, empresas internas, empresas conjuntas o alianzas, capital empresarial (de riesgo), promoción de empresas y adquisición educativa, sólo estudia la adopción de la innovación vista como una tecnología que se atrae de afuera para adaptarse, con base en la hipótesis de que la radicalidad de la innovación se dará en mayor proporcionalidad cuanto menos familiar sea esa tecnología para la empresa.

Al adoptar una innovación la empresa debe tener en cuenta mecanismos de adquisiciones, desarrollo interno en cuanto a mejora de sus procesos y de la formación de sus empleados, además de llevar seguimiento de las empresas en cooperación, del uso de licencias para el uso de software que facilitan muchos procesos de seguimiento, inventario y entrega de producto al cliente; se debe tener una relación directa conocimiento – tecnología adoptando innovación radical. El mecanismo de adopción de una innovación puede contribuir a reconocer el potencial de una innovación, la compañía debe tener presente los factores que determinen sus procesos de innovación siempre en relación con el mercado.

La familiaridad del mercado y de la tecnología es la metodología utilizada por los autores para la generación de nuevas actividades de innovación o adopción de modelos que permitan determinar las variables críticas que aseguren el mayor rendimiento, el nuevo desarrollo comercial debe estar circunscripto a áreas vinculadas con el “negocio básico” de una empresa. Complementado con lo planteado en el libro de PETERS y WATERMAN (ob. cit.) denominado “zapatero a tus zapatos” y lo consideran como uno de los ocho atributos o principios básicos de las compañías exitosas, estableciendo el principio orientador cualitativo (que suele ser la mezcla de calidad/ servicio/ orientación hacia las personas e innovación) como la intervención activa, son contrarias a las estrategias de diversificación. Finalmente, se señala el valor del tiempo como variable condicionante del éxito de una diversificación. BRIGGADIKE estudió numerosas compañías que habían diversificado y comprobó que por lo general hacían falta ocho años para generar un rédito positivo sobre la inversión y el desempeño no se equiparaba con el de un negocio maduro hasta haber transcurrido un periodo de diez o doce años. También indican que sobre la variable de tiempo de rentabilidad o retorno de inversión influye la capacidad de adecuar, adaptar y modificar actitudes, procedimientos, tecnología e instalaciones existentes en la

empresa y utilizados para el nuevo negocio y haber logrado la familiaridad con el mercado al cual pertenece la nueva actividad. (Peters, T.; Waterman, R.; 1994: 288-293)

Recurrir a capital de riesgo es una de las estrategias que se evidencian desde el modelo teniendo en cuenta el uso de innovaciones incrementales y estas empresas tendrán mejores condiciones si recurre al capital de riesgo, promoción de empresas o adquisiciones educativas; es decir, cuanto más radical resulta una innovación para la empresa, se debe buscar mayor ayuda fuera de ella.

#### 4.3.1.2 Modelo de Dogson (Modelo Micro de gestión de la innovación)

Actividades de I+D relacionadas con el apoyo a las actuales actividades de negocio de la empresa, facilitar la diversificación empresarial, ayudar a predecir nuevas tendencias tecnológicas, participar en redes de investigación.

El desarrollo de nuevos productos es otra de las variables que determinan la mayor contribución de I+D, cuenta con factores de eficiencia y efectividad, para desarrollar nuevos complementos a los productos y desarrollar la experiencia y reputación empresarial, proceso de comercialización: elemento central en la innovación tecnológica, están considerados los derechos de propiedad intelectual, licencias, la creación de estándares técnicos y la apropiación de las inversiones de innovación empresarial por parte de la empresa.

Los factores que se tienen en cuenta para el presente modelo son: Producción y operaciones: incluye un amplio abanico de temas, se enfoca desde temas gerenciales de estrategia hasta el análisis de flujo de operaciones. La Colaboración tecnológica: La innovación tecnológica raramente ocurre en las actividades de una empresa particular, es más el resultado de inputs de grupos empresariales trabajando en equipo, que incluye además clientes y proveedores y la estrategia tecnológica que consiste en alinear la tecnología con la estrategia competitiva de la empresa.

Se encuentra una estrecha relación con los aportes de Rosenberg de factores que determinan los procesos de innovación en empresas como el seguimiento a buenos canales de comunicación internos y externos, innovación a nivel corporativo, involucrando a todas las áreas funcionales de la organización, planificación y de control de proyectos, procedimientos de control de calidad y de eficiencia en el desarrollo de tareas, fuerte orientación al mercado, prestando especial énfasis en la satisfacción de necesidades del consumidor e involucrarlos en el proceso de desarrollo del producto, proporcionar un buen servicio de atención al cliente, incluyendo cursos de formación si es necesario, desarrollando un estilo específico de dirección basado en el liderazgo, motivación y compromiso con el desarrollo del capital humano de la organización.

Si además de estos factores de éxito se tienen en cuenta las variables específicas que son relevantes para alcanzar el éxito (Cooper, 1980) y que hacen referencia a la naturaleza del producto, la naturaleza del mercado y la consecución de sinergias entre los nuevos productos y los existentes, se pone de manifiesto la importancia que tiene la acumulación de conocimientos para la organización. Por ello, la innovación debe ser interpretada en el contexto de un proceso de acumulación de capacidades específicas y competencias distintivas (Maidique y Ziquer, 1985; Prahalad y Hamel, 1990; Dodgson, 1991).

Otro factor que se puede resaltar es el aprendizaje organizacional se define aquí, Dodgson como el proceso interno y externo de la organización, a diferentes niveles, contribuye al ajuste y a la expansión del conocimiento y competencias básicas, y en consecuencia, a una mejor interacción con el entorno a través de una continua transformación individual y colectiva.

#### 4.3.1.2 Modelo de identificación de factores de OVALLOS, 2012

Las variables identificadas en la matriz Ovallos para a identificación de variables radican en la revisión de Actividades de I+D+i, Impacto actividades de I+D+i, Cultura de I+D, Experiencia, Estrategia, Gestión de proyectos, Inversión y costos de I+D+i, Presupuesto, Actividades de I+D+i financiadas, Fuentes de Financiación, Organización para la I+D+i, Departamento de I+D, Lugar donde se desarrollan las actividades de I+D, Formación del personal en I+D+i, Flexibilidad organizacional para la I+D+i, Modelo de gestión, Gestión y fuentes de conocimiento, Protección de la propiedad intelectual, Relación con el entorno, Actividades de cooperación y Vigilancia tecnológica (Ver siguiente tabla):

**Tabla 7. Variables y factores de innovación matriz Ovallo**

NOMBRE VARIABLE	DESCRIPCIÓN		
<b>A. Generalidades de la empresa</b>			
1. TIPEMP	Tipo de empresa		
2. EINNOV	Nivel de innovación de la empresa		
<b>B. Innovación y su impacto en la empresa</b>			
<b>B.1. Actividades de I+D+i</b>			
3. BSSMEJ	Bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados		
4. BSMMN	Bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados para el mercado nacional		
5. BSMMI	Bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados para el mercado internacional		
6. MPRDMJ	Métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos.		
7. MORGM	Nuevos o significativamente mejorados métodos organizativos.		
8. TCOMM	Nuevas o significativamente mejoradas técnicas de comercialización.		
<b>B.1. Impacto actividades de I+D+i</b>			
9. MCALBS	Significativa mejora en la calidad de los bienes o servicios		
10. AMPGPS	Significativa ampliación en la gama de bienes o servicios ofertados		
11. MPARTM	Mantener su participación en el mercado		
12. INGNM	Ingreso a un nuevo mercado geográfico		
13. AUMPRD	Aumento de la productividad		
14. DISMCP	Disminución en los costos de producción		

NOMBRE VARIABLE	DESCRIPCIÓN		
15. CUMPREG	Mejora en el cumplimiento con regulaciones, normas y reglamentos técnicos		
16. APRVRP	Aprovechamiento de residuos del proceso.		
<b>C. Estrategia y Cultura de I+D+i</b>			
<b>C.1. Cultura de I+D</b>			
17. CULTINN	Existencia de una cultura de I+D+i en la empresa		
18. COMCULT	Comunicación de la cultura		
19. FRACACT	Actitud frente al fracaso en actividades de I+D+i		
<b>C.2. Experiencia</b>			
20. EXPINNOV	Valor de la experiencia del equipo para actividades de I+D+i		
<b>C.3. Estrategia</b>			
21. ESTDI+D	Existe una estrategia de I+D+i integrada en la empresa		
22. ELABEST	Estrategia ajustada a todos los grupos de interés		
23. EJECEST	Ejecución de la estrategia de acuerdo a planificación		
<b>C.3. Gestión de proyectos</b>			
24. GESTPRY	Gestión de proyectos para ejecución de actividades de I+D+i		
<b>D. Inversión y costos de I+D+i</b>			
<b>D.1. Presupuesto</b>			
25. PPTOINN	Presupuesto específico para actividades de I+D+i		
<b>D.2. Actividades de I+D+i financiadas</b>			
26. INVI+DI	Desarrollo de actividades de I+D interna		
27. INVI+DE	Adquisición de I+D (I+D Externa)		
28. INVSTIC	Tecnologías de información y telecomunicaciones		
29. INVSMI	Mercadeo de innovaciones		
30. INVSTT	Transferencia de tecnología (otras empresas hacia la empresa)		
31. INVSATC	Asistencia técnica y consultoría		
32. INVSIDI	Ingeniería y diseño industrial		
33. INVSYFC	Formación y capacitación especializada		
<b>D.3. Fuentes de Financiación</b>			
34. FINRECP	RECURSOS PROPIOS de la empresa		
35. FINROEG	RECURSOS DE OTRAS EMPRESAS DEL GRUPO		
36. FINRPUB	RECURSOS PÚBLICOS		
37. FINRBPR	RECURSOS DE BANCA PRIVADA		
38. FINOEMP	RECURSOS DE OTRAS EMPRESAS (no hacen parte del grupo)		
39. FINRCAP	RECURSOS DE CAPITAL (NACIONAL O EXTRANJERO)		
40. FINRCOOP	RECURSOS DE COOPERACIÓN, DONACIONES O CONTRAPARTIDAS		
<b>E. Organización para la I+D+i</b>			
<b>E.1. Departamento de I+D</b>			
41. DPTOI+D	Existe un departamento o unidad de I+D en la empresa		
<b>E.2. Lugar donde se desarrollan las actividades de I+D</b>			
42. ACTI+DDPTO	Área o departamento de I+D+i		
43. ACTI+DPROD	Área o departamento de Diseño / Producción		
44. ACTI+DCAL	Área de Control de calidad		
45. ACTI+DOA	Otras áreas de la empresa		
<b>E.3. Formación del personal en I+D+i</b>			
46. POLFORM	Existe una política de formación y capacitación en temas relacionados con I+D+i		
47. PERSCAPI+D	Personal de la empresa con formación y/o capacitación en temas relacionados con I+D+i		
48. ASISFEI+D	Asistencia a ferias, seminarios u otras actividades científico-tecnológica y comercial		
<b>E.4. Flexibilidad organizacional para la I+D+i</b>			
49. CAMBORG	La empresa introduce cambios organizacionales a favor de la innovación		
<b>E.5. Modelo de gestión</b>			
50. MODGEST	La empresa se encuentra certificada bajo uno o más modelos de gestión		
<b>E.6. Gestión y fuentes de conocimiento</b>			
51. GESTCON	Sistematización del conocimiento		
52. FCONINT	Fuente de conocimiento INTERNA (personas, departamentos, secciones, etc.)		

NOMBRE VARIABLE	DESCRIPCIÓN		
53. FCONMERC	Fuente de conocimiento MERCADO (proveedores, clientes, competencia)		
54. FCONFINST	Fuente de conocimiento FUENTES INSTITUCIONALES (universidades, Colciencias, otros)		
55. FCONOFTES	Fuente de conocimiento OTRAS FUENTES		
<b>E.7. Protección de la propiedad intelectual</b>			
56. PROTPI	La empresa usa herramientas de protección de la propiedad intelectual		
<b>F. Relación con el entorno</b>			
<b>F.1. Actividades de cooperación</b>			
57. COOPI+D	Relevancia de las actividades de cooperación en I+D para la empresa		
58. COOPOEG	Empresa del mismo grupo		
59. COOPPROV	Proveedores		
60. COOPCLTES	Clientes		
61. COOPCOMP	Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad		
62. COOPCLAB	Consultores, laboratorios comerciales o instituciones privadas de I+D+i		
63. COOPUNIV	Universidades u otros centros de enseñanza superior		
64. COOPPINV	Organismos públicos de investigación		
65. COOPCTEC	Centros tecnológicos		
<b>F.2. Vigilancia tecnológica</b>			
66. ACTVIGTEC	Frecuencia actividades de vigilancia tecnológica y de mercado		

Fuente: factores determinantes de innovación en pymes metalmecánicas. Ovallos 2012.

#### 4.3.2 Matriz de análisis

Tomando como base la información descrita anteriormente, los factores que se identifican como predominantes en las pymes para generar actividades de innovación son:

Cooperación científica y tecnológica:

TESIS DE GRADO

Evento a analizar	Criterios de análisis
<p><b>Cooperación Científica y Tecnológica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento de programas del estado</li> <li>- Formas de Adquirir tecnología</li> <li>- Tecnología alcanzada por la empresa</li> <li>- Actividades para asegurar la calidad</li> <li>- Porcentaje de Ventas</li> <li>- Modelos de negocio</li> <li>- Vigilancia tecnológica</li> </ul>	<p>Cooperación tecnológica es un proceso de formalización y mantenimiento de colaboraciones entre distintas empresas y entre estas y organizaciones de investigación y tecnología -o de apoyo a la misma- como universidades, centros de I+D, entidades de la Administración y otras, con el fin de obtener acceso a ideas, tecnologías y conocimientos, optimizar recursos, mejorar la gestión de la cadena de valor y compartir habilidades, información o saber hacer/ "expertise".(CEET)</p>
<p>Resultados:</p> <p>Reducir incertidumbres y debilidades es el aporte dado para el presente factor. Dentro de los programas que existen a nivel Nacional, los cuales buscan el fortalecimiento a pymes con el apoyo en recursos para éstas, se encontró que el subsector de pymes de fabricación de productos a base de metal en la ciudad de Cartagena desconoce que</p>	

existe entidades como Colciencias las cuales promueven proyectos enfocados a mejoras en éstas empresas, por otro lado se desconoce con un porcentaje del 62% a la entidad Asociación Colombiana para la micro, pequeña y mediana empresa - ACOPI – Bolívar, a su vez se tiene que un 54% conoce a la Cámara de Comercio como contribuyente a mejoras en las pymes y además un 15% ha utilizado este tipo de ayudas provenientes de las cámara de Comercio de Cartagena.

Este tipo de entidades dentro de sus programas presentan ayudas para el fortalecimiento de pymes en los diferentes sectores, por tal motivo son estrategias a las cuales en conjunto con Instituciones se puede trabajar para aplicar a ellas y de esta manera obtener los beneficios brindados.

Teniendo en cuenta la opinión de las pymes encuestadas dentro de las políticas que podrían contribuir al desarrollo competitivo del subsector se encuentra programas de capacitación profesional y entrenamiento técnico, mejoras en la educación formal y acceso a programas de información (producción, tecnología y mercados). Estas serían oportunidades con las cuales se podría entrar a trabajar con la pymes con el fin de mejorar las debilidades que presentan.

#### Actividades de Mejora en Procesos y Productos:

Evento a analizar	Criterios de análisis
<p><b>Actividades de Mejora en Procesos y Productos</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de actividades de Innovación</li> <li>- Modelos de gestión de innovación</li> <li>- Actividades principales</li> <li>- Acciones implementadas</li> <li>- Evaluación de procesos</li> </ul>	<p>Las siguientes son acciones destinadas a la mejora:</p> <p>Análisis y evaluación de la situación existente para identificar áreas para la mejora; el establecimiento de los objetivos para la mejora; la búsqueda de posibles soluciones para lograr los objetivos; la evaluación de dichas soluciones y su selección; la implementación de la solución seleccionada; la medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados de la implementación para determinar que se han alcanzado los objetivos; la formalización de los cambios. (GRUPO</p>

	KAIZEN)
<p><b>Resultados:</b></p> <p>Con respecto a las actividades que se han llevado a cabo para asegurar la calidad de los procesos/productos se tienen las siguientes actividades las cuales arrojaron un porcentaje superior al 62%, programas de calibración, procedimiento para el control de materiales e introducción de nuevas materias primas, por otro lado se encuentran las actividades que menos se realizan las cuales son: elaboración de un set up de cada pieza, documentación de los procesos para maquinar piezas, entrega y archivo de registro de materiales a clientes, control de calidad por computadoras.</p> <p>Estos aspectos con bajo porcentaje de acuerdo a la aplicación son de vital importancia que se trabajen y generen estrategias que permitan mejorar los procesos que manejan las empresas en el área de calidad.</p>	

Actividades y organización de I+D+i:

<b>Evento a analizar</b>	<b>Criterios de análisis</b>
<b>Actividades y organización de I+D+i</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedad intelectual</li> <li>- Departamento y Cultura de I+D+i</li> <li>- Planeación estratégica</li> <li>- Nivel de formación de personal de manufactura</li> <li>- Técnicas para fortalecer el conocimiento</li> </ul>	<p>Las actividades y organización de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación), son de apoyo de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en conjunto lastecnologías de la información y comunicación, participación en eventos, Desarrollo de proyectos de investigación e innovación y venta de productos tecnológicos.</p>
<p><b>Resultados:</b></p> <p>Las empresas deben tener en cuenta: un Inicio voluntario en los procesos de investigación, recibir y ofertar capacitaciones en gestión, a calidad de la asesoría que busca y recibe, la cantidad de trabajadores estables que tiene la empresa para generar los procesos de innovación, y los determinantes de la exportación en las pymes.</p> <p>Dentro de las técnicas o estrategias que manejan las pymes del subsector de fabricación de productos a base de metal se encuentra la capacitación al personal con un porcentaje del 50% como una de las principales estrategias utilizadas para fortalecer las debilidades que tienen estas empresas, por otra lado se encuentran estrategias que trabajan poco las empresas como proyectos en conjunto con proveedores, proyectos en conjunto con clientes y proyectos en conjunto con universidades o centros de investigación.</p> <p>En este aspecto es de vital importancia que las pymes del sector tengan en cuenta o inicien a trabajar con proveedores y clientes en donde se inicien integración de procesos y</p>	

trabajo en red con cada uno de los interesados así mismo se mejorarán los proceso pues se tendrá mejor comunicación, cooperación y trabajo colaborativo, así mismo trabajar proyectos de vayan enfocados a mejorar problemáticas en conjunto con Universidades y centros de investigación, resultaría un estrategia que les permita implementar nuevas técnicas o hacer mejoras en los procesos con ayuda de entidades que contribuyen al fortalecimiento de pymes.

Financiación de la innovación:

Evento a analizar	Criterios de análisis
<p align="center"><b>Financiación de la innovación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presupuesto definido al mejoramiento</li> <li>- Políticas para el desarrollo competitivo</li> <li>- Inversión en ACTI</li> <li>- Programas promovidos por el estado</li> <li>- Presupuesto</li> <li>- Capital empresarial</li> </ul>	<p>La financiación de la investigación debe tener en cuenta aspectos de formación y capacitación, inversión en actividades que generen cambios y mejoras continua en los procesos y productos.</p>

**Resultados:**

Después de revisadas las fuentes de financiación disponibles en Colombia, se encontró que estas dependen en gran parte de las diferentes entidades que ofrecen servicios financieros en el país, las cuales para mayor facilidad se han dividido en tres (3) grupos: Entidades Vigiladas por la Superintendencia Financiera, Entidades no vigiladas por la Superintendencia, Financiera y Entidades Sin Ánimo de Lucro con servicios financieros, entre las que se destacan las Fundaciones, las Corporaciones y Otras ONGs, Programas de asistencia financiera del gobierno. (RUIZ Sánchez, 2013)



Se plantean algunas hipótesis del por qué no se está llevando un proceso de estos a cabalidad, Existe una relación positiva entre la cantidad de información que presentala PYME ante los intermediarios financieros y la aprobación de un crédito bancario, El tamaño y la edad de la PYME influyen en el acceso al financiamiento bancario y Existe

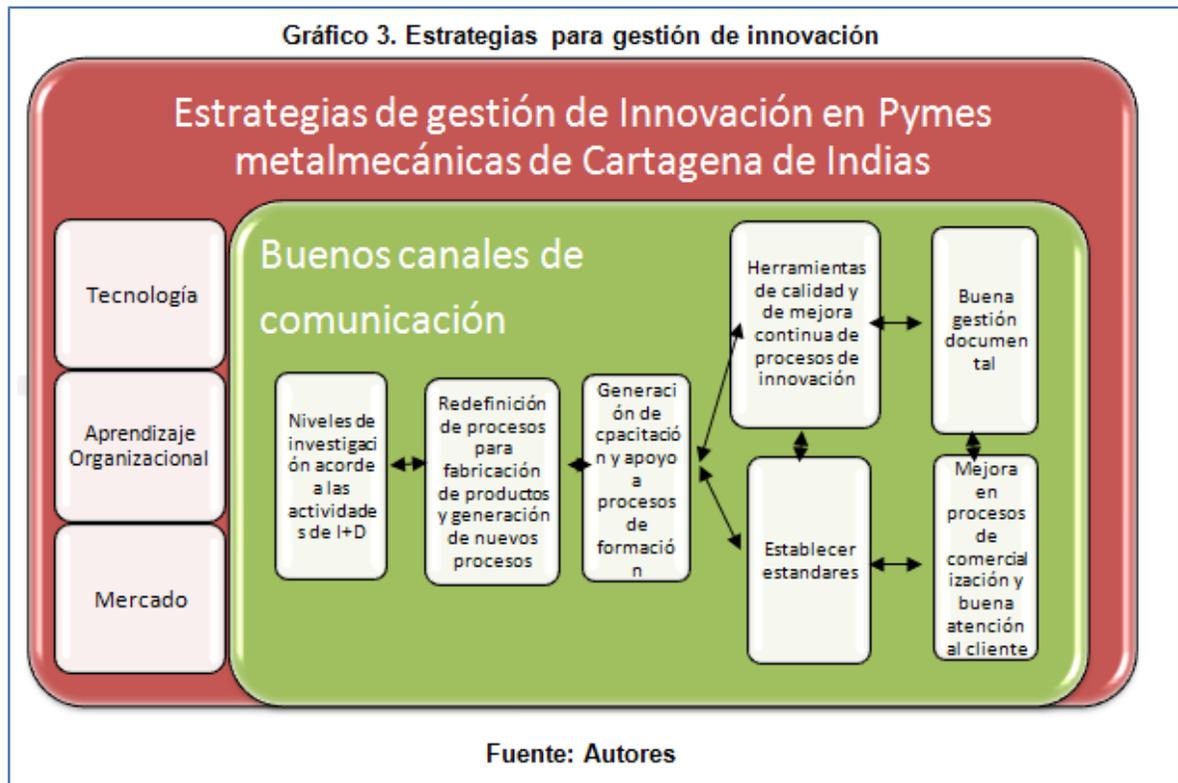
una positiva relación entre el aumento de garantías que exigen los bancos a las pequeñas y medianas empresas y la aprobación de un crédito bancario.

TESIS DE GRADO

## 4.4 ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN

### 4.4.1 Esquema para la generación de estrategias de Innovación

El presente esquema es construido por el autor y deja una estructura que pueden seguir las pymes metalmeccánicas estudiadas de Cartagena de Indias tomando como eje central la relación Tecnología – Mercado – Aprendizaje organizacional:



Para la construcción de las estrategias se tuvo en cuenta aspectos desde el Precio con el menos uso de recursos, Calidad en cuanto a precisión y confiabilidad, Entrega para la disminución de tiempo de operación y ejecución, Flexibilidad en cuanto a la creación de más operaciones, Servicio para el acompañamiento del cliente y la creación de nuevos productos y procesos de innovación.

### 4.4.2 Sugerencias para la aplicación de estrategias

Para la aplicación de estrategias se tienen algunas sugerencias para cuando la empresa decida crear un plan de acción con miras a la generación de ideas de innovación, proyectos de investigación y mejora de productos y procesos de innovación:

1. Visionar escenarios en fechas calendario teniendo como presente al cliente objeto de estudio
2. Diseño de planeación estratégica donde se encuentren los perfiles de los equipo de trabajo que inician en el proceso de innovación de la organización: perfiles, roles, dedicaciones, organización interna construirlo
3. Cuando se da el caso de cooperación y convenio entre entidades: ¿cuál es el trato entre las dos partes? ¿Qué espera cada una de ellas de la otra y qué está dispuesta a dar? Incluye la composición del "consejo de administración" del proyecto.
4. Desarrollar un método en el cual se pueda documentar la información de actividades a desarrollar pensando en el futuro seleccionando las actividades que se deben sacar de una al mercado.
5. La matriz de responsabilidades, puesto que ya hemos hecho la estructura del equipo necesario y fundamental los espacios físicos y recursos que van a ser necesarios.
6. El ejercicio de benchmarking permitirá a las empresas saber ¿qué conocimiento debemos tomar prestado de ella? ¿qué procesos, sistemas, ortodoxias, etc. debemos olvidar para el éxito del proyecto?
7. Recursos humanos y financieros son pieza clave para cualquier proceso de I+D+i
8. La matriz de riesgos: lo que puede ocurrir, su probabilidad, su impacto potencial, acciones preventivas y acciones paliativas.

**Gráfico 4. Pasos de aplicación de estrategias**

Paso 1: Identificación de la brecha tecnológica

Paso 2: Identificar barreras de la innovación: (internos) cultura, tecnología, tamaño de la empresa, estrategia organizacional y estructura administrativa. (externos) tasa de crecimiento, régimen comercial políticas de gobierno financieras y fiscales, condiciones del mercado.

Paso 3: Análisis de los planes alternativos para la mejora de procesos y productos

Paso 4: Selección del plan más apropiado para iniciar las acciones de implementación: 1. Reducir la brecha entre diseño y manufactura, 2. minimizar capacidad instalada y estrategias de balanceo de capacidad y 3. formular planes de crecimiento de capacidades de innovación en forma equilibrada

**Fuente: autor 2014**

TESIS DE GRADO

## **CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

TESIS DE GRADO

## CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En el transcurso de los últimos 5 años de trabajo en la PYMES del subsector de fabricación de productos a base de metal las acciones que se han implementado con mayor frecuencia han sido, búsqueda y desarrollo de nuevos clientes, adquisición de maquinaria y equipo, mejoras en el desarrollo de los procesos y disminución de tiempos de producción. Por otro lado se tienen las acciones implementadas con menores frecuencias las cuales son: incremento de exportaciones, adecuación a las exigencias del mercado e introducción de nuevas técnicas/metodologías.

Estas acciones implementadas con menor frecuencia son las que no han permitido que se entre a nuevos mercados en este caso mercados externos a competir, puesto que las PYMES deben adaptarse a las exigencias de los clientes y así mismo trabajar constantemente en la generación de estrategias, técnicas o metodologías que contribuyan a la mejora de los procesos.

Dentro de los programas que existen a nivel Nacional, los cuales buscan el fortalecimiento a PYMES con el apoyo en recursos para éstas, se encontró que el subsector de PYMES de fabricación de productos a base de metal en la ciudad de Cartagena desconoce que existe entidades como Colciencias las cuales promueven proyectos enfocados a mejoras en éstas empresas, por otro lado se desconoce con un porcentaje del 62% a la entidad Asociación Colombiana para la micro, pequeña y mediana empresa - ACOPI – Bolívar, a su vez se tiene que un 54% conoce a la Cámara de Comercio como contribuyente a mejoras en las PYMES y además un 15% ha utilizado este tipo de ayudas provenientes de las cámara de Comercio de Cartagena.

Este tipo de entidades dentro de sus programas presentan ayudas para el fortalecimiento de PYMES en los diferentes sectores, por tal motivo son estrategias a las cuales en conjunto con Instituciones se puede trabajar para aplicar a ellas y de esta manera obtener los beneficios brindados.

Teniendo en cuenta la opinión de las PYMES encuestadas dentro de las políticas que podrían contribuir al desarrollo competitivo del subsector se encuentra programas de capacitación profesional y entrenamiento técnico, mejoras en la educación formal y acceso a programas de información (producción, tecnología y mercados). Estas serían oportunidades con las cuales se podría entrar a trabajar con la PYMES con el fin de mejorar las debilidades que presentan. Con respecto al tipo de tecnología mayormente alcanzado en el área de mecanizado se encuentra que un porcentaje del 38% ha alcanzado máquinas y herramientas tradicionales, con un porcentaje del 15% se encuentran la combinación entre herramientas manuales, maquinarias – herramientas y equipos CNC, equipos CNC y equipos semiautomáticos, con un porcentaje del 8% se encuentra equipo y tecnología robotizada y ningún tipo de tecnología aplicada.

Teniendo en cuenta los porcentajes arrojados se puede evidenciar que la mayoría de PYMES del subsector de fabricación de productos a base de metal no han adquirido maquinaria tecnificada para sus procesos sino que se han mantenido en los equipos tradicionales los cuales que no hacen posible competir con nuevos entrantes al mercado altamente tecnificados.

Las estrategias que son el fin último de la investigación se construyen para fomentar el fortalecimiento de las capacidades de las empresas del sector en lo referente a su capacidad y esfuerzo innovador; la motivación en creación de departamentos de I+D+i, la articulación con la académica para realizar proyectos en conjunto lo cual se verá reflejado en el mejoramiento de las condiciones del sector.

Por su parte también se presentan estrategias tendientes a fortalecer la creación y aprovechamiento del Entorno para la innovación tales como el Diseño de programas de asistencia técnica de la grande empresa hacía las medianas y pequeñas empresas de baja complejidad tecnológica, el Aprovechamiento de convocatorias y otras oportunidades de financiación de proyectos de I+D+i mediante el establecimiento de acuerdos entre empresas y CDT y Universidades, la creación de Programas de integración competitiva entre pequeñas y grandes empresas, la Construcción de redes de conocimiento en I+D+i a nivel nacional e internacional, la Identificación de las tendencias tecnológicas, plataformas y mercados asociados al desarrollo del sector, la constitución de un Foro de Integración e Intercambio Tecnológico del Sector Metalmeccánico de La Región Caribe y la creación de una Red de Intercambio de Capital Intelectual.

En lo que respecta a estrategias para fortalecer La innovación como proceso clave de la empresa, se presentan estrategias tales como el que las empresas manejen sus actividades de innovación bajo el Enfoque de proyectos, en concordancia se propone la realización de un Programa para la certificación internacional en gestión de proyectos del PMI (Project Management Institute), la realización de actividades tendientes a la Sensibilización y compromiso de la alta dirección frente a la innovación y a la implementación y certificación de Sistemas de gestión de la innovación en las empresas.

El autor considera que las estrategias planteadas tiene en cuenta el estado actual de las empresas del sector metalmeccánico de la ciudad de Barranquilla frente a los retos que impone la globalización económica, informática y cultural y la revolución del conocimiento, los cuales son fenómenos cuyos efectos constituyen transformaciones significativas y en particular un abanico de retos y de oportunidades que se pueden convertir en ventajas competitivas para las empresas de este importante sector de la economía de la ciudad, la región y el país, si estas son apropiadas por parte de las empresas.

La presente investigación indagó sobre actividades y resultados de I+D+i en los últimos dos años, en este caso, también por la poca información que posee la mayoría de las empresas sobre proyectos de innovación llevados a cabo en un periodo mayor, por lo que

se plantea la posibilidad de ampliar el estudio teniendo como base de estudio la presente caracterización en cuanto a factores de innovación y generar compromiso de implementación por parte de las pymes para que puedan generar posicionamiento y reconocimiento a nivel local y nacional. Otro aspecto que valdría la pena estudiar es el comportamiento de otros sectores de manera individual o comparativa usando la metodología planteada en este trabajo a fin de tener resultados comparables.

Finalmente se obtuvo resultados encaminados a los objetivos planteados de descripción el comportamiento del sector metalmeccánico tomando como referencia la revisión literaria y el marco referencial de factores de innovación, identificación de las variables de innovación representativas que establecen las empresas metalmeccánicas de Cartagena de Indias y determinación de estrategias de innovación enfocados a la mejora de procesos en las empresas del sector que contribuyan en actividades de innovación de productos en el mercado.

#### **Otras conclusiones:**

1. Las pymes metalmeccánicas estudiadas muestran bajos porcentajes en cuanto a las actividades de I+D (Investigación + Desarrollo) para lo cual se sugiere que al pensar en innovación las empresas cuenten con espacios para generar este tipo de actividad, desarrollo de proyectos de investigación en conjunto con la academia y apoyados financieramente en cooperación con el estado; proyectos que le ayuden al desarrollo de cambios y métodos de mejora continua en cuanto al desarrollo de productos nuevos o mejora en los procesos.
2. En cuanto al diseño, otro componente con bajo porcentaje se sugiere a las empresas tener documentado los procedimientos para las actividades que más se evidencian de metrología y abrasión. La no atención con relación al diseño de manufactura afecta casi siempre a la productividad y a la rentabilidad de una compañía, más que cualquier otra decisión corporativa importante. El diseño de instalación es también fundamental ya que interviene en la calidad, el costo del producto, la producción de suministro/demanda que está vinculado directamente con la eficiencia o eficacia de la operación, pero en las que hasta cierto grado influyen factores como las fuentes de materias primas, mercados y sistemas de transporte.
3. En cuanto a tecnología incorporada al capital las pymes metalmeccánicas cuentan solo con la maquinaria que les permitan hacer el trabajo estipulado (bajo pedido) y como no se generan nuevas formas de trabajo o ideas que permitan fabricar nuevos productos, no es necesario incluir nuevas herramientas de tecnología de información y comunicación; con la incorporación de la tecnología se pretende desarrollar una unidad de diseño, fabricación y ensayo de prototipos, incorporando tecnologías informáticas de diseño con aplicación de modelos y simulaciones.

Para incorporar tecnología están incluyendo maquinaria, herramienta y equipo más que todo tangible y en la parte intangible contratación de personal experto en el uso de maquinaria o para el mantenimiento de las mismas.

4. Las ventas bajas hacia el extranjero son característica de este tipo de empresas impidiendo mantener precios altos hacia el mercado y dificultad para alcanzar economía a escala y de tamaño ya que los costos unitarios altos limitan el tamaño de la oferta de servicio a las pymes. La adecuación a las exigencias del mercado no es posible por la poca financiación y capacidad de respuesta en la introducción de nuevas técnicas y metodologías que permitan acoger clientes y mantenerlos por buen tiempo.
5. Falta de capital de producción que permita producir con calidad aunque uno de sus propósitos sea la certificación bajo normas de calidad básicas para poder funcionar correctamente; el caso de subcontratación no es muy utilizado en este tipo de empresas por el costo y el tipo de contratación que se debe llevar a cabo en ese caso.
6. La documentación en un proceso poco revisado ya que en las labores del día a día no les da tiempo suficiente para realizar estas labores, se propone entonces crear un cargo para gestión documental y gestión de conocimiento con la finalidad de poder acoger ideas y encubrarlas para que se puedan fortalecer en cuanto a cambios y mejoras e incentivar los procesos de innovación en las pymes, elaborar setup para control de materiales, procedimientos para maquinar piezas comunes es una gran opción.
7. Los estudiantes no conocen de programas de estado como ACOPI asociación colombiana para la micro, pequeña y mediana empresa; desconocimiento de entidad COLCIENCIAS la cual permite que las empresas apliquen a convocatorias y se actualicen en cuanto a eventos, formación para docentes, solo conoce cámara de comercio por el ejercicio de inscripción y datos con los que deben cumplir como empresa reconocida por esa entidad.
8. No se evidencian políticas para el desarrollo competitivo como estímulo de oferta de servicios tecnológicos, programas de apoyo a consultas técnicas y si se evidencian programas de capacitación para información general de la empresa y de acceso de información; no se evidencian estrategias gerenciales que apunten hacia el diseño y construcción de proyectos de innovación y desarrollo, solo piensan en generar cambios que les aumenten ingresos económicos en la empresa, mas sin embargo, deben pensar en largo plazo que se desarrolle una innovación que permita mantener esos ingresos altos y ser competitivo en la medida que sea reconocido por el sector como innovador.
9. La formación del personal se encuentra en un 20 y 50 por ciento y el encargado de evaluar los procesos lo hace el jefe de producción y no gastan una estación de trabajo para el desarrollo del mismo.

10. Factores de innovación. Los factores determinantes de innovación en las pymes que permiten llevar a cabo procesos de mejora y que se evidencian en un porcentaje muy bajo en las pymes a la actualidad son: Cooperación científica y tecnológica, Actividades de Mejora en Procesos y Productos, Actividades y organización de I+D+i, Financiación de la innovación; las cuales incluyen las variables que se deben medir para la generación de actividades de investigación, desarrollo e innovación. Es relevante el aprendizaje organizacional para poder determinar competencias básicas en los empleados, la interacción con el entorno, los buenos canales de comunicación, teniendo presente la naturaleza del mercado para poder redefinir procesos internos y externos en las empresas.
11. Estrategias de Innovación. La creación de una tasa de apertura exportadora, la balanza comercial relativa para medir ventajas y desventajas competitivas de un país, los consumidores responsables y la conectividad tecnológica, representando oportunidades; son estrategias de innovación en la industria, todo esto generaría ventajas para innovar, el desarrollo de la capacidad de observación y sensibilidad para detectar y/o anticipar necesidades, expectativas o deseos de sus clientes.
12. Es muy importante que el dueño de una pyme invierta tiempo considerado para monitorear tendencias y competencias de los operarios, búsqueda constante de un nicho de mercado que haya sido desatendido, las alianzas con compañías extranjeras es un paso a darse a conocer.

TESIS DE GRADO

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAR Paola UTB, A. J. (2011). Plan estratégico y prospectivo de innovación y desarrollo científico y tecnológico del departamento de Bolívar. Cartagena.

AMAR Sepúlveda, Paola Andrea. Estudio prospectivo del sector metalmecánico en la Región Caribe Colombiana / Barranquilla: Colciencias Cámara de Comercio de Barranquilla, 2004

ALMARIO Romero, R. M. Diagnóstico para empresas del sector metalmecánico utilizando la técnica Mict para capacidad tecnológica. Universidad EAN, 2012.

ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES DE LA I+D+I EN LAS PYMIS DEL ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA, PARA LA APLICACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE POLÍTICA DE INNOVACIÓN. (s.f.). Revista de Administración e Innovación, São Paulo .

ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES DE LA I+D+I EN LAS PYMIS DEL ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA, PARA LA APLICACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE POLÍTICA DE INNOVACIÓN . (2010). Revista de administración e innovación .

ARRAUT, Luis Carlos. Innovación organizacional para mejorar la productividad y competitividad de las empresas petroquímicas-plásticas de Cartagena de Indias. MONDRAGON UNIBERTSITATEA Oñati 2008.

BLANQUICETT Osvaldo, G. J. (2008). Estudio interdisciplinario de su práctica en las Pymes metalmecánica en Cartagena. . Cartagena de Indias: Tecnológico Comfenalco.

Bolívar, C. d. (2012). Cartagena en Cifras. Cartagena.

BALMASEDA, E. V., Elgezabal, I. Z., & Clemente, G. I. (2007). Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación. In Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa: XX Congreso anual de AEDEM (p. 28). Asociación Española de Dirección y Economía de la Empresa (AEDEM).

CAMIO, Maria. Romero, Maria. Alvarez, Maria. (2012) MEDICIÓN DEL NIVEL DE INNOVACION EN EMPRESAS DEL SECTOR DE SOFTWARE. XVIIº Reunión Anual de la Red PyMEs “Pymes, Clúster e Innovación: una agenda para el MERCOSUR” Escola Politécnica da Universidade de Sao Paulo São Paulo, SP - Brasil.

CAMISÓN, C., & López, A. V. (2007). Un análisis del proceso innovador de las empresas valencianas: objetivos, estrategias y resultados. In Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa: XX Congreso anual de AEDEM (p. 39). Asociación Española de Dirección y Economía de la Empresa (AEDEM).

COTEC (2010): La innovación en sentido amplio: Un modelo empresarial. Análisis conceptual y empírico, Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid.

CARTAGENA, C. D. (2012). Inversión empresarial en Cartagena y los municipios del norte de Bolívar, I semestre de 2011. CARTAGENA.

Cecilia Molina Nagles, J. C. (2009). LAS PYMES DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA. CARTAGEA: Printed in Colombia.

Claudia Isaza, D. R. (2005). Que factores de la cultura son indispensables para que se desarrolle la innovación . Chía: Universidad de la Sabana.

Colombia, C. d. (2000). Ley 590.

DIAN, D. d. (2012). RESOLUCIÓN NÚMERO 000139. CARTAGENA.

DÍAZ, Iván. Análisis sectorial de la industria metalmecánica en Colombia enfocado a la región Caribe Barranquilla, Col. : Universidad del Norte, 2011

DUQUE, J. P. J. (2009). La innovación como factor de competitividad en las empresas de la región. Una aproximación hacia el modelo de medición de la innovación en las empresas de base tecnológica en el eje cafetero. REVISTA GESTIÓN Y REGIÓN, (8).

FACTORES DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN EN LAS MICROEMPRESAS ESPAÑOLAS: LA IMPORTANCIA DE LOS FACTORES INTERNOS. (2012). UNIVERSIA BussinessReview .

GARCIA, J. D. (2011). APROXIMACIÓN DE MODELO METODOLÓGICO SOBRE CAPACIDAD TECNOLÓGICA PARA LAS PYMES DEL SECTOR METALMECÁNICO COLOMBIANO. Bogota: Universidad Nacional de Colombia.

Gomez verjel, E. (2013). Perfil de entrenamiento a Pymes metalmecanicas de Cartagena de Indias. Informe de Investigación, Tencologico Comfenalco, Cartagena.

INNOVACIÓN EN LAS PYMES INDUSTRIALES: UNA VISIÓN DESDE EL MODELO INTERACTIVO. (2011). Revista Internacional de Organizaciones .

José Divitt Velosa García, L. M. (s.f.). Análisis de la capacidad tecnológica en Pymes metalmeccánicas: una metodología de evaluación. *Rev. esc.adm.neg.* No. 72 , 20.

LORA, J. C. T., & Pinedo, W. I. (2012). Determinantes del crecimiento de la micro, pequeñas y medianas empresas colombianas: el caso del sector metalmeccánico. *Semestre Económico*, 15(32), 41-76.

MALAVÉR. F. & Vargas, M. (2004). Hacia una caracterización de los procesos de innovación en la industria colombiana. Los resultados de un estudio de casos. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, (33), 5-33.

Manual de Oslo, OECD y EUROSTAT. 3era Edición. 2005 edición grupo TRAGSA.

María del Carmen Armenteros, A. M. (2011). LAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS:. *Global Conference on Business and Finance Proceedings* , 8.

Molina Nagles, C., Vergara Schmalbach, J. C., Oyola Quintero, P. S., Paternina Llanos, J., Herrera Seba, G., & Sáenz Zapata, J. A. (2009). LAS PYMES DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA. Cartagena: Printed in Colombia.

OVALLOS GAZABON, D. A. (2013). *TESIS DE GRADO* Patrones empresariales de Innovación en la Industria manufacturera Colombiana. El caso del sector metalmeccánico de Barranquilla. Cartagena de Indias: Universidad Tecnológica de Bolívar.

RODRÍGUEZ, F. M., & Pérez, M. V. (2004). El comportamiento innovador en la industria colombiana: una exploración de sus recientes cambios. *Cuadernos de Administración*, (027), 33-61.

Silvia da Costa, D. P. (2014). Factores favorables a la innovación en las organizaciones: una integración de meta-análisis. *Journal of Work and Organizational Psychology* , 9.

TERÁN, A., & Sánchez, A. Prácticas hacia una innovación más abierta. Caso sector metalmeccánico. Ninth LACCEI Latin American and Caribbean Conference (LACCEI'2011), Engineering for a Smart Planet, Innovation, Information Technology and Computational Tools for Sustainable Development, August 3-5, 2011, Medellín, Colombia.

UNIDAS, C. E., & ESTADÍSTICA, D. A. (2012). CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME DE TODAS LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS. REVISIÓN 4 ADAPTADA PARA COLOMBIA .

Villamizar, R., & Mondragón, J. C. (1996). Zenshin, Lecciones de los países del Asia-Pacífico en Tecnología, productividad y competitividad. Norma

## **7. ANEXOS**

TESIS DE GRADO

### **A. Encuesta tabulada y graficada**

Anexo A. Porcentaje de ventas según su destino:

DESTINO DE VENTAS	PORCENTAJE													TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
LOCALES	100	50	100	100	100	70	80	100	25	100	100	50	100	1075
NACIONALES		30				5	20		74			50		129
EXTRANJERA		20				25			1					46
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100					1250

Acciones implementadas en las Pymes:

	SI	NO
INTRODUCCIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS/METODOLOGÍAS ORGANIZACIONALES	46%	54%
MEJORA DEL PROCESO ADMINISTRATIVO Y CONTROL DE PROYECTOS	69%	31%
ADECUACIÓN A LAS EXIGENCIAS DEL MERCADO INTERNACIONAL	23%	77%
INICIO/INCREMENTO DE EXPORTACIONES	23%	77%
OBTENCIÓN DE CERTIFICACIONES DE CALIDAD	77%	23%
BÚSQUEDA Y DESARROLLO DE NUEVOS CLIENTES	100%	0%
DIVERSIFICACIÓN EN SU GAMA DE PRODUCTOS	62%	38%
CONCENTRACIÓN EN UNA SOLA GAMA DE PRODUCTOS	62%	38%
ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	85%	15%
DISMINUCIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN	54%	46%
DISMINUCIÓN DE TIEMPOS DE PRODUCCIÓN	69%	31%
MEJORAS EN EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS	69%	31%

Principales dificultades:

PRINCIPALES DIFICULTADES	ALTA DIFICULTAD	SIN DIFICULTAD
Contratar empleados calificados	62%	12%
Producir con calidad	62%	19%
Vender los productos	62%	12%
Falta de capital de producción	85%	15%
Falta de capital para adquisición de maquinaria y equipo	38%	19%
Falta de capital para adquisición/renta de instalaciones	38%	19%
Pago de préstamos	31%	21%
Otros ¿Cuáles?	0%	0

Técnicas utilizadas para fortalecer el conocimiento en las Pymes metalmeccánicas:

ACTIVIDADES	SI	NO
Capacitación de su personal	50%	0%
Proyectos conjuntos con proveedores	23%	27%
Proyectos conjuntos con clientes	23%	27%
Proyectos conjuntos con universidades o centros de investigación	4%	46%

Actividades de innovación realizada durante el período 2008 – 2013:

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Investigación y desarrollo en la empresa	38%	62%
Contratación externa de I&D	15%	85%
Adquisición de maquinarias y equipos que repercutieron en mejoras significativas de productos/procesos o que están asociadas a nuevos productos/procesos	77%	23%
Adquisición de otras tecnologías (software, licencias, patentes)	46%	54%
Documentación de los cambios en el proceso derivado de la incorporación de tecnología	31%	69%
Adaptación y modificación de las tecnologías adquiridas	54%	46%
Proyecto industrial o diseño industrial asociado a productos/procesos nuevos o mejorados	38%	62%
Programa de entrenamiento asociado a productos/procesos nuevos o mejorados	54%	46%

Actividades para asegurar la calidad en procesos/productos:

ACTIVIDAD	SI	NO
Programa de calibración y metrología	77%	23%
Control de calidad por computadoras	31%	69%
Mantenimiento de maquinaria y equipo	69%	31%
Procedimiento para el control de materiales	77%	23%
Introducción de nuevas materias primas	62%	38%
Entrega y archivo de registro de materiales a clientes	46%	54%
Entrega de certificados de inspección a clientes	54%	46%
Documentación de los procesos para maquinar piezas comunes	38%	62%
Elaborar un set up para cada pieza	38%	62%

Conocimientos de programas promovidos por el estado:

PROGRAMA	NO CONOCE	CONOCE	UTILIZA
Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología - COLCIENCIAS	69%	31%	0%
Cámara de Comercio de Cartagena	23%	54%	23%
Asociación Colombiana para la micro, pequeña y mediana empresa – ACOPI Bolívar	62%	23%	15%

Políticas que podrían contribuir al desarrollo competitivo:

ACCIÓN DE POLÍTICA	SI	NO
Programas de capacitación profesional y entrenamiento técnico	69%	31%
Mejora de la educación formal	69%	31%
Programas de apoyo a consultoría técnica	46%	54%
Estímulos a la oferta de servicios tecnológicos	38%	62%
Programas de acceso a información (producción, tecnología y mercados)	54%	46%

Presupuesto destinado al mejoramiento de la empresa:

¿La empresa dentro del Plan de Inversiones o Presupuesto Anual, tiene pensado un rubro destinado al mejoramiento de máquinas, herramientas y equipos?		
SI	10	77%

NO	3	23%
----	---	-----

Tecnología alcanzada por la empresa:

Herramientas manuales	0%
Máquinas – Herramientas	38%
Equipos automatizados	0%
Equipos semiautomáticos	15%
Equipos de CNC	15%
Herramientas manuales, Máquinas – Herramientas, Equipos de CNC	15%
Tecnología robotizada	0%
Equipos de CNC, Tecnología robotizada	8%
Ninguna	8%

Formas de adquirir tecnología:

¿La Forma en que su Organización adquiere nueva Tecnología es?: ( señale con una o varias X)		
Incorporar nuevas maquinarias, herramientas y/o equipos.	2	15%
Contratando personal con experiencia y habilidad.	2	15%
Desarrollando tecnología en cooperación con clientes, proveedores	2	15%
Maquinaria y equipos.	2	15%
Incorporar nuevas maquinarias, herramientas y/o equipos, Contratando personal con experiencia y habilidad, Desarrollando tecnología en cooperación con clientes, proveedores	1	8%
Desarrollando tecnología en cooperación con clientes, proveedores, Maquinaria y equipos.	1	8%
Incorporar nuevas maquinarias, herramientas y/o equipos, Maquinaria y equipos.	1	8%
Incorporar nuevas maquinarias, herramientas y/o equipos, Contratando personal con experiencia y habilidad	2	15%

Nivel de formación del personal del área de manufactura:

Prof. Técnico o tecnólogo en mecanizado	31%
Téc. en Diseño y mecanizado	21%
Tec. en áreas de Producción	18%
Prof. en áreas de Administración y Economía	18%
Sin formación profesional	13%

Porcentaje número de trabajadores capacitados:

No ha habido capacitación	0%
Menos de 10%	23%
Entre 10% y 20%	15%
Entre 20% y 50%	38%
Más del 50%	23%

TESIS DE GRADO