



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Caracterización de la estrategia de manufactura de la industria de alimentos del Departamento de Caldas

Laura Estefanía Castaño González

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Departamento de Ingeniería Industrial

Manizales, Colombia

2016

Caracterización de la estrategia de manufactura de la industria de alimentos del Departamento de Caldas

Laura Estefanía Castaño González

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Ingeniería- Ingeniería Industrial

Director:

Ph.D. William Ariel Sarache Castro

Codirector:

MsC. Jorge Andrés Vivares Vergara

Línea de Investigación en Producción, Operaciones y Logística
Grupo de Investigación Innovación y Desarrollo Tecnológico

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Departamento de Ingeniería Industrial
Manizales, Colombia

2016

Dedicatoria

*A mi madre, por su valiosa compañía durante
mi formación profesional.*

*“No es valiente aquel que no tiene miedo, sino
el que sabe conquistarlo”*

Nelson Mandela

Agradecimientos

A mis tutores William Ariel Sarache Castro y Jorge Andrés Vivares Vergara, por ser la luz que me orientó en la senda del conocimiento. Gracias especiales por la tolerancia, dedicación y compromiso.

A la Universidad Nacional de Colombia, institución a la cual le tengo gran aprecio, que me ha puesto a mi disposición su infraestructura física y humana para enriquecer los conocimientos y principios que rigen mi actuar profesional.

Y a todos los que apoyaron este proyecto, especialmente a las empresas participantes, a los académicos y a la Universidad Nacional por brindar apoyo financiero para su correcta ejecución.

Resumen

La estrategia de manufactura ha despertado gran interés en empresarios e investigadores dada su importancia para el logro de ventaja competitiva en la organización. El propósito de este trabajo final de maestría es caracterizar la estrategia de manufactura de la industria de alimentos del Departamento de Caldas, y a partir de ello, brindar algunas recomendaciones de mejora para las empresas participantes del estudio. La estrategia de manufactura se abordó a partir de dos elementos principales: el contenido y el proceso. El contenido incluye aspectos relacionados con las prioridades competitivas, las áreas de decisión, los sistemas de producción y las prácticas de gestión; por su parte, el proceso, se abordó a partir del patrón en la toma de decisiones en el área de producción y elementos relacionados con la planeación estratégica.

Con el fin de ejecutar la recolección de información, se realizó un trabajo de campo que tuvo una duración de 2 meses, en el cual se les envió una encuesta a los jefes de producción de todas las empresas objeto de estudio, logrando así, 49 encuestas respondidas, lo que equivale a una tasa de respuesta del 75%.

Los resultados indican que, las empresas siguen su estrategia de acuerdo a las necesidades de la organización y los requerimientos de su mercado objetivo, por lo cual, existen subgrupos de empresas con prioridades competitivas similares. Por su parte, en términos del alineamiento estratégico entre los sistemas de producción y las prioridades competitivas, no se evidencia una coherencia para las empresas que adoptan sistemas de producción tipo job shop y lotes. Finalmente, es de notar que el grado de desarrollo o fortaleza en las áreas de decisión han impactado positivamente en el desempeño organizacional visto desde la óptica de las prioridades competitivas. Otros resultados importantes y futuros frentes de investigación son expuestos al final del documento.

Palabras clave: estrategia de manufactura, contenido, proceso, industria de alimentos.

Manufacturing strategy characterization in Caldas food industry.

Abstract

Manufacturing strategy have aroused interest in entrepreneurs and researchers because its importance of achieving competitive advantage in the organization. The purpose of this final master tesis is characterizing the manufacturing strategy of Caldas food manufacturing companies, therefore, some important recommendations are provided for companies which participated in the study. The manufacturing strategy was approached with two main elements: the content and process. The content includes issues related to competitive priorities, decision areas, production systems and management practices; as long as, the process was addressed from the pattern of decision-making in the production area and related to the strategic planning elements.

In order to collect the data, a fieldwork was executed for two months, in which was sent a survey to production managers of whole companies, achieving 49 surveys answered equivalent to a response rate of 75%.

The results indicate that companies continue their strategy according to the organization needs and your target market requirements. Therefore, there are some subgroups of companies with similar competitive priorities. As long as, in terms of strategic alignment between production systems and competitive priorities, coherence for companies that adopt a batch and job shop configurations is not evidenced. Finally, it is important highlight that the degree of development or strength in the decision areas has impacted positively on organizational performance, all of these seen from the perspective of competitive priorities. Other important results and future researchs are exposed at the end of the document.

Keywords: manufacturing strategy, content, process , food industry.

Contenido

| | Pág. |
|---|-------------|
| Resumen | IX |
| Lista de figuras | XIV |
| Lista de tablas | XVII |
| Introducción | 1 |
| Formulación del problema..... | 4 |
| Sistema de objetivos | 7 |
| Objetivo general | 7 |
| Objetivos específicos | 7 |
| Justificación | 8 |
| 1. Capítulo 1: Estado del arte en la estrategia de manufactura | 12 |
| 1.1 Metodología | 12 |
| 1.2 Estrategia de manufactura como campo de estudio | 14 |
| 1.2.1 El contenido y el proceso de la estrategia de manufactura | 15 |
| 2. Capítulo 2: Diseño metodológico de la investigación | 54 |
| 2.1. Etapas de la investigación | 54 |
| 2.2 Tipo de investigación..... | 55 |
| 2.3 Población objeto de estudio y muestra..... | 55 |
| 2.4. Variables evaluadas | 57 |
| 2.5. Instrumento de recolección de información | 62 |
| 2.5.1 Prueba piloto | 63 |
| 2.5.2 Prueba de validez de contenido | 65 |
| 2.5.3 Consistencia interna | 66 |
| 2.6 Trabajo de campo | 67 |
| 2.6.1 Consistencia de la muestra obtenida | 67 |
| 3. Capítulo 3: Resultados y discusión | 69 |
| 3.1 Generalidades sobre la población objeto de estudio | 69 |
| 3.1.1. Estrategia de manufactura..... | 71 |
| 3.2 Análisis inferencial..... | 80 |
| 3.2.1 Hipótesis 1..... | 81 |
| 3.2.2 Hipótesis 2..... | 93 |
| 3.2.3 Hipótesis 3..... | 100 |
| 3.2.4 Hipótesis 4..... | 106 |

| | |
|--|------------|
| 3.2.5 Hipótesis 5..... | 111 |
| 3.2.6 Hipótesis 6..... | 117 |
| 3.2.7 Hipótesis 7..... | 120 |
| 3.3 Resumen de resultados de las hipótesis | 128 |
| 4. Conclusiones generales | 130 |
| 5. Futuros frentes de investigación..... | 134 |
| 6. Recomendaciones para las empresas..... | 136 |
| A. Anexo: Prioridades competitivas por sectores | 141 |
| B. Anexo: Procedimiento aplicado para obtener el indicador de desempeño. | 146 |
| C. Anexo: Instrumento de recolección de información..... | 150 |
| D. Anexo: Cálculos de consistencia interna (alfa cronbach) | 155 |
| E. Anexo: Cálculo coeficiente de Kendall para cada cluster. | 157 |
| F. Anexo: Cálculo coeficiente de Kendall para cada subgrupo..... | 159 |
| G. Anexo: Determinación de cono de arena en las empresas estudiadas | 162 |
| H. Anexo: Determinación de trade off en las empresas estudiadas | 164 |
| I. Anexo: Prueba de U de Mann-Whitney prácticas de gestión | 166 |
| J. Anexo: Análisis componentes principales variables planeación estratégica | 170 |
| Bibliografía | 173 |

Lista de figuras

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1-1: Sector de alimentos y químico..... | 17 |
| Figura 1-2: Sector de confección..... | 17 |
| Figura 1-3: Sector automovilístico..... | 17 |
| Figura 1-4: Sector de muebles..... | 17 |
| Figura 1-5: Sector de maquinaria y equipo..... | 18 |
| Figura 1-6: Sector de industria y servicio..... | 18 |
| Figura 1-7: Sector servicio..... | 18 |
| Figura 1-8: Modelo cono de arena..... | 23 |
| Figura 1-9: Modelo conceptual que vincula elementos de la teoría de progresión competitiva con el rendimiento empresarial..... | 24 |
| Figura 1-10: Matriz PV-LF..... | 31 |
| Figura 1-11: Matriz de alineación de la estrategia de operaciones..... | 44 |
| Figura 1-12: Esquema relacional de los enfoques top-down, bottom-up y middle out. .. | 47 |
| Figura 2-1: Etapas de la investigación..... | 54 |
| Figura 2-2: Construcción del indicador de desempeño..... | 61 |
| Figura 3-1: Composición de la muestra de acuerdo al subsector..... | 70 |
| Figura 3-2: Ejercicios de Planeación estratégica..... | 71 |
| Figura 3-3: Tipo de mercado en los que participan..... | 71 |
| Figura 3-4: Tamaño de empresa..... | 71 |
| Figura 3-5: Orden de importancia en prioridades competitivas..... | 72 |
| Figura 3-6: Proporción de empresas de acuerdo al sistema de producción..... | 75 |
| Figura 3-7: Proporción de empresas de acuerdo al nivel de implementación de prácticas de gestión..... | 76 |
| Figura 3-8: Planeación estratégica en el área de producción..... | 78 |
| Figura 3-9: Indicador de desempeño de acuerdo al subsector industrial..... | 79 |
| Figura 3-10: Dendograma por el método de Ward..... | 81 |
| Figura 3-11: Orden de importancia..... | 94 |
| Figura 3-12: Empresas que implementan el modelo cono de arena..... | 95 |
| Figura 3-13: Empresas que implementan el modelo trade off..... | 97 |
| Figura 3-14: Matriz PV-LF..... | 107 |
| Figura 3-15: Gráfico de sedimentación..... | 121 |
| Figura 3-16: Gráfico de componente en espacio rotado..... | 122 |
| Figura 3-17: Dendograma por método de conglomeración de Ward..... | 122 |
| Figura 3-18: Promedio de las valoraciones por cada clúster..... | 124 |

| | |
|--|-----|
| Figura 3-19: Niveles de implementación de las prácticas de gestión en clúster líder y rezagado. | 125 |
|--|-----|

Lista de tablas

| | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1-1: Resultados de la revisión sistemática de la literatura. | 13 |
| Tabla 1-2: Comparativo de las dimensiones de las prioridades competitivas en la industria manufacturera y de servicios. | 19 |
| Tabla 1-3: Prioridades competitivas de empresas ubicadas en diferentes continentes. | 20 |
| Tabla 1-4: Características de las áreas de decisión. | 26 |
| Tabla 1-5: Relación entre las áreas de decisión estratégica y las prioridades competitivas. | 29 |
| Tabla 1-6: Sistemas de producción. | 30 |
| Tabla 1-7: Relación entre los principios de Deming y las áreas de decisión. | 35 |
| Tabla 1-8: Elementos lean en las áreas de decisión de la estrategia de manufactura. | 43 |
| Tabla 2-1: Empresas manufactureras de alimentos por tamaño y sector en Caldas. .. | 56 |
| Tabla 2-2: Proporción de empresas por tamaño. | 56 |
| Tabla 2-3: Variables incluidas en el estudio. | 57 |
| Tabla 2-4: Información sobre expertos. | 63 |
| Tabla 2-5: Coeficiente de competencia K para los expertos. | 66 |
| Tabla 2-6: Coeficiente de alfa de cronbach para el instrumento utilizado. | 67 |
| Tabla 2-7: Prueba de U de Mann-Whitney para la muestra utilizada. | 67 |
| Tabla 3-1: Importancia dada a las prioridades competitivas en la industria de alimentos. | 73 |
| Tabla 3-2: Proporción de empresas de acuerdo al desempeño (escala 1 a 5) en prioridades competitivas. | 73 |
| Tabla 3-3: Proporción de empresas de acuerdo a desempeño en las áreas de decisión. | 74 |
| Tabla 3-4: Sistemas de producción según cada subsector de alimentos. | 75 |
| Tabla 3-5: Porcentaje de empresas que han implementado prácticas de gestión en niveles 3, 4 y 5. | 77 |
| Tabla 3-6: Patrón en la toma de decisiones para el área de producción. | 77 |
| Tabla 3-7: Indicador de desempeño de acuerdo al tamaño de empresas. | 79 |
| Tabla 3-8: Compilación de hipótesis planteadas. | 80 |
| Tabla 3-9: Anova para clúster de acuerdo a la jerarquía dada a las prioridades competitivas. | 82 |
| Tabla 3-10: Número de casos en cada clúster y composición por tamaño. | 82 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Tabla 3-11: | Jerarquía en las prioridades competitivas por cada clúster. | 83 |
| Tabla 3-12: | Desempeño promedio por cada clúster en cada prioridad. | 84 |
| Tabla 3-13: | Comparación de medias para los clúster de acuerdo al desempeño en las prioridades competitivas. | 85 |
| Tabla 3-14: | Subsectores excluidos e incluidos en el análisis de concordancia. | 86 |
| Tabla 3-15: | W Kendall por cada subsector. | 87 |
| Tabla 3-16: | Ordenamiento y desempeño en las prioridades competitivas por subsector. | 87 |
| Tabla 3-17: | Escala de valoración. | 88 |
| Tabla 3-18: | Ejemplo prioridades competitivas por sector. | 92 |
| Tabla 3-19: | Orden de importancia PCC. | 94 |
| Tabla 3-20: | Comparación de medias modelo cono de arena vs desempeño en las prioridades competitivas (Likert 1 a 5). | 96 |
| Tabla 3-21: | Comparación de medias modelo cono de arena vs indicador de desempeño. | 96 |
| Tabla 3-22: | Porcentaje de empresas de acuerdo al trade off implementado. | 98 |
| Tabla 3-23: | Comparación de medias modelo trade off vs desempeño en las prioridades competitivas (Likert 1 a 5). | 99 |
| Tabla 3-24: | Comparación de medias modelo trade off vs indicador de desempeño. | 99 |
| Tabla 3-25: | Comparación de medias modelo cono de arena vs trade off (desempeño Likert 1 a 5). | 100 |
| Tabla 3-26: | Comparación de medias modelo cono de arena vs trade off (indicador de desempeño). | 100 |
| Tabla 3-27: | Matriz de correlaciones entre variables (Áreas de decisión y desempeño de 1 a 5 en las prioridades competitivas). | 101 |
| Tabla 3-28: | Análisis de correspondencias simple sistema de producción. | 107 |
| Tabla 3-29: | Coherencia entre el sistema de producción y prioridades competitivas declaradas. | 110 |
| Tabla 3-30: | Matriz de correlaciones entre prácticas de gestión y desempeño prioridades competitivas en escala 1 a 5. | 112 |
| Tabla 3-31: | Resultados del análisis de diferencia de medias. | 117 |
| Tabla 3-32: | Proporción de empresas de acuerdo al tamaño y el patrón en la toma de decisiones. | 118 |
| Tabla 3-33: | Resultado comparación de medias respecto al patrón. | 120 |
| Tabla 3-34: | Matriz de componente rotado. | 121 |
| Tabla 3-35: | Anova para los clúster en estrategia de manufactura. | 123 |
| Tabla 3-36: | Número de casos en cada clúster y composición por tamaño. | 123 |
| Tabla 3-37: | Anova para desempeño promedio en las prioridades competitivas. | 127 |
| Tabla 3-38: | Resultados de las hipótesis planteadas. | 128 |

Introducción

La estrategia de manufactura ha sido un campo de estudio que ha despertado gran interés en el campo académico y empresarial, dada su importancia en el logro de ventaja competitiva. Varios años atrás se consideraba la función de producción como un área netamente operativa (Ibarra & Sarache, 2008); sin embargo, las investigaciones han recalcado el rol estratégico del área, debido a su facultad para el logro de los objetivos de la organización.

Se ha definido al estrategia de manufactura como un plan a largo plazo en el cual se establecen las acciones a seguir para el logro de ventaja competitiva (Skinner, 1966). A ella se le atribuyen dos componentes principales: el contenido y el proceso. El proceso se refiere a los procedimientos para desarrollar la estrategia. El contenido define las acciones a seguir para alcanzar un desempeño deseado (Dangayach & Deshmukh, 2001), dentro del cual se destacan las áreas de decisión estratégica, las configuraciones en el sistema productivo, las prácticas de gestión y las prioridades competitivas.

La revisión de la literatura realizada, da evidencia que este campo de estudio ha tenido gran cantidad de aportes a nivel científico; sin embargo, se han identificado algunas tendencias, que indican que las investigaciones se han concentrado en el contenido de la estrategia de manufactura, dejando de lado el proceso. Esta revisión permitió identificar variables claves a tener en cuenta. Con relación a las prioridades competitivas, se ha generalizado cuatro prioridades clásicas: el costo, la calidad, la flexibilidad y la entrega (Guerrero, 2013; Kathuria et al., 2010; Kroes & Ghosh, 2010; Miltenburg, 2009); a las cuales se le han añadido el servicio, la innovación y el desempeño ambiental (Díaz, Martín, & Sánchez, 2011; Miltenburg, 2005). Así mismo, se han identificado dos enfoques de gestión dominantes en las prioridades competitivas: el modelo *cono de arena* (Ferdows & De Meyer, 1990) y el enfoque *trade off* (Skinner, 1974).

Por su parte, con relación a las áreas de decisión estratégica, se identificaron aquellas de carácter estructural cuyo impacto se da a largo plazo y las de carácter infraestructural

referidas a los niveles táctico y operativo. En términos de las configuraciones del sistema de producción, se tomó como base los sistemas propuestos por Miltenburg (2005), quien establece 5 tipologías diferentes: job shop, flujo en lotes, sistema en línea, flujo continuo y justo a tiempo. Además, se identificaron diferentes enfoques de gestión relacionados con el proceso productivo, tales como: gestión de la calidad total (TQM), justo a tiempo (JIT), mantenimiento productivo total (TPM), kaizen, teoría de las restricciones y reingeniería.

El proceso de la estrategia de manufactura se refiere al procedimiento o patrón a seguir para desarrollar o implementar la estrategia (Dangayach & Deshmukh, 2001a), por lo cual se han establecido tres patrones en la toma de decisiones conocidos como *bottom up*, *top down* y *mixto* (Rytter, Boer & Koch, 2007); (Kim et al., 2014; Vivares, Sarache & Naranjo, 2015) .

A lo largo de los años, variables asociadas a la estrategia de manufactura como las descritas con anterioridad, han cobrado gran importancia tanto para académicos como para empresarios, dado el aumento de presiones competitivas en un mercado cada vez más globalizado. Por tal motivo, tener una visión actualizada sobre la estrategia de manufactura en la industria Colombiana, en específico de la región de Caldas, se hace pertinente. En primer lugar, para dar un referente teórico práctico en el campo de estudio a las empresas objeto de investigación; segundo, para realizar una contribución al estado del arte para un sector que ha sido poco abordado como lo es el de alimentos.

Lo anterior, es una de las características más importantes de la presente investigación, ya que la temática es abordada de manera amplia desde los elementos que componen el contenido y el proceso, en comparación con estudios previos que se han enfocado en componentes específicos de la estrategia de manufactura. Resulta importante destacar que en estrategia de operaciones se encontraron 5 contribuciones para el contexto Colombiano, específicamente asociadas a la industria metalmecánica y de confección; por lo cual la contribución generada mediante esta investigación ayuda a mejorar este campo del conocimiento en el país.

Para su presentación, el documento se divide en 4 partes. La primera, asociada al estado del arte en la estrategia de manufactura, en el cual se describen las tendencias de estudio y se formulan las hipótesis de investigación. La segunda, descrita por el marco metodológico, en el cual se identifican las fases de la investigación, la población y muestra, las variables e instrumentos utilizados, así como sus pruebas de validez y confiabilidad.

La tercera, en la cual se muestran los resultados de carácter descriptivo y de contrastación de las hipótesis formuladas. Finalmente, se establecen las conclusiones generales del estudio, los futuros frentes de investigación y algunas recomendaciones para los empresarios.

Formulación del problema

El valor agregado que aporta el sector manufacturero en Colombia decreció en 1.3 puntos porcentuales el segundo trimestre de 2015, en el cual las actividades que presentaron mayor recesión fueron aquellas relacionadas con manufactura de productos textiles y productos de la refinación del petróleo. Por su parte, el sector que mayor crecimiento obtuvo fue la elaboración de productos a base de café en un 18% (Dane, 2015), a pesar de las condiciones económicas y de competitividad en el cual sobreviven este tipo de industria.

Según informes de Procolombia (2015), la producción agroindustrial es uno de los principales sectores que el Departamento de Caldas saca provecho en los tratados de libre comercio. Dentro del cual, establece unos subsectores de apuesta regional en esta industria, como lo son la producción de café, frutas, cárnicos, lácteos y panela.

De acuerdo con este informe, el subsector de las frutas y hortalizas procesadas tiene grandes retos de innovación ante la necesidad del aumento en la demanda de verduras congeladas, batidos y mezclas de verduras. Con relación a los productos de confitería, el mercado se ha orientado a la creación de productos saludables con menor contenido calórico y el uso de empaques llamativos. En el mercado de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, han salido a la luz nuevas tendencias de consumo asociadas con cocteles listos para servir con características en empaque superiores que mantienen la temperatura de la bebida en niveles deseados. Lo anteriores factores de competitividad se pueden abordar desde el estudio de la estrategia de manufactura ya que esta involucra el desempeño en prioridades competitivas tales como la innovación.

Según Mutiz & Ortiz (2010) uno de los principales inconvenientes de las empresas manufactureras, en específico las PYMES, es el bajo desarrollo y aplicabilidad de estrategias que promuevan el mejoramiento de sus procesos de manufactura. Por otro lado, las PYMES presentan una gran debilidad en términos de competitividad, con relación

a las grandes empresas, las cuales tienen capacidad de abarcar mercados más amplios. El estudio de la estrategia de manufactura sirve de gran ayuda en términos de competitividad, ya que esta es una herramienta útil para el área de producción que se caracteriza por ser un arma competitiva para el logro de los objetivos (Swamidass & Newell, 1987).

El estudio de la estrategia de manufactura como campo de estudio, ha sido abordado por teóricos de varios países del mundo; encontrándose prevalencia por estudios desarrollados en Brasil, Estados Unidos, España y Reino Unido (Vivares-Vergara et al, 2015). Estas investigaciones se han enfocado desde el punto de vista temático, en el estudio del contenido de la estrategia de manufactura, y en menor proporción al proceso.

En el contexto Colombiano, para el caso específico de Caldas, las contribuciones científicas en torno al estudio de la estrategia de manufactura son aún muy limitadas, aunque se encontraron algunas investigaciones que tratan este campo de estudio, así:

Sarache, Cárdenas, & Giraldo (2005) construyeron un indicador de desempeño desde la óptica de las prioridades competitivas en empresas metalmeccánicas de la ciudad de Manizales. Además, establecieron que la construcción de este indicador es susceptible de adaptarse a otros sectores, por ejemplo: el sector de alimentos u otros, para evaluar así su nivel de desempeño en torno a ciertas variables estratégicas.

Sarache et al. (2007) evaluaron la estrategia de manufactura de la Industria Metalmeccánica del Departamento de Caldas, a través de un procedimiento mediante el cual analizaron la coherencia estructural entre las prioridades competitivas, los sistemas de producción y las áreas de decisión. Aunque este estudio permitió establecer el conjunto de acciones necesarias para orientar la estrategia de manufactura de las empresas estudiadas, no aborda aspectos importantes del contenido como lo son la implementación de prácticas de gestión orientadas a la mejora continua, ni asuntos relacionados con el proceso de la estrategia.

Sarache, Castrillón, & Giraldo (2011) realizaron un estudio en 18 empresas Colombianas dedicadas a la confección, a través del cual construyeron y aplicaron un procedimiento multicriterio para la construcción de un indicador que midiera su nivel de desempeño con relación a las exigencias de sus clientes. Esta contribución se enfocó exclusivamente en abordar aspectos relacionados con el contenido de la estrategia de manufactura, dejando

de lado elementos importantes que se estudian desde la óptica del proceso de la estrategia.

Finalmente, Vivares-Vergara et al. (2014) realizaron un estudio en 36 empresas Colombianas enfocado en el análisis del contenido de la estrategia de manufactura desde tres componentes principales: las prioridades competitivas, las áreas de decisión y las prácticas de gestión. Sin embargo, este estudio no abordó uno de los componentes principales del contenido como lo son los sistemas de producción ni asuntos relacionados con el proceso de la estrategia.

Los estudios anteriores demuestran que los sectores más abordados en investigaciones de carácter empírico en la región de Caldas, han sido el metalmecánico y de confección. Dado esto, se establece la importancia de realizar estudios relacionados con la estrategia de manufactura en empresas de alimentos de la región de Caldas; en primera instancia por la importancia que este sector representa para la economía Caldense; en segundo lugar por la inexistencia de este tipo de estudios en el sector de alimentos; en tercer lugar por el interés existente en estudiar la estrategia de manufactura desde sus dos componentes principales: el contenido y el proceso; Además, por la utilidad que este estudio representaría para esta industria, ayudando a las empresas a realizar ejercicios de autoevaluación centrada en la orientación estratégica de los sistemas de producción.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las particularidades que desde el punto de vista de los elementos que componen el proceso y el contenido caracterizan la estrategia de manufactura de la industria de alimentos del Departamento de Caldas?

Sistema de objetivos

Objetivo general

Identificar las particularidades que desde el punto de vista de los elementos que componen el proceso y el contenido caracterizan la estrategia de manufactura de la industria de alimentos del Departamento de Caldas

Objetivos específicos

- Realizar una aproximación al estado del arte de la estrategia de manufactura, con miras a identificar las principales contribuciones que soporten el desarrollo de la investigación.
- Identificar y jerarquizar el conjunto de prioridades competitivas y dimensiones con el fin de obtener un indicador de desempeño para el sistema de producción.
- Obtener información empírica que permita medir el desempeño de las empresas y caracterizar asuntos relacionados con la estrategia de manufactura.
- Identificar los principales lineamientos estratégicos para la reorientación de la estrategia de manufactura y el fortalecimiento de los sistemas de producción en las empresas estudiadas.

Justificación

Valor práctico de la investigación

El presente proyecto de investigación se enmarca dentro de la Línea en Producción, Operaciones y Logística del grupo de investigación en Innovación y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, por lo cual puede ser útil para los investigadores pertenecientes al grupo como punto de partida para formular o proponer otros estudios que se derivan del mismo, con el fin de dar continuidad a temas importantes que se tratan de manera generalizada en el proyecto de investigación.

Al realizar un análisis de las investigaciones enfocadas en el estudio de la estrategia de manufactura, se encuentran contribuciones en sectores Metalmecánico y de la Confección en el Departamento de Caldas. Con este proyecto se busca caracterizar la estrategia de manufactura de las empresas de alimentos de Caldas, consiguiendo como resultado un análisis del sector el cual será de gran importancia para los empresarios de la industria de alimentos ya que podrán evaluar su situación actual respecto a:

- Implementación de prácticas de gestión
- Tendencias en la toma de decisiones en las áreas estratégicas de la producción
- Impacto en el desempeño organizacional desde la óptica de las prioridades competitivas
- Características de los sistemas de producción.
- Asuntos relacionados con el proceso de la estrategia de manufactura.

Los puntos anteriormente descritos están asociados a la caracterización que se va a realizar a través de este estudio.

La empresa que haga uso de la información analizada en esta investigación podrá realizar ejercicios de autoevaluación en relación con la situación actual de su empresa y establecer posibles planes de mejora de corte estratégico para el área de producción.

Valor teórico de la investigación

La estrategia de manufactura ha sido un campo prolífico en la investigación. Sin embargo, a través de la revisión del estado del arte se determinó que aún existen aspectos sin explorar relativos a esta temática:

De manera generalizada, la estrategia de manufactura ha sido abordada en dos aspectos principales: el contenido que involucra todo lo relacionado con las prioridades competitivas, los sistemas de producción, las áreas de decisión y las prácticas de gestión y el proceso que hace referencia a la manera en cómo implementar la estrategia y los patrones de toma de decisiones en el área de producción.

Vivares-Vergara, Castaño-González, & Sarache (2015) determinaron a través de una revisión de la literatura, en la cual analizaron un total de 143 artículos, que existe prevalencia en el estudio del contenido de la estrategia de manufactura en el 70% de estos, donde predomina el estudio de las prioridades competitivas y las áreas de decisión estratégica dejando rezagado el estudio de las prácticas de gestión y los sistemas de producción con relación a la estrategia. Por otro lado se encontró que solo el 7% enfocan su investigación en torno al proceso de la estrategia.

Con relación a lo anterior, es importante establecer que esta investigación realiza un aporte significativo al estado del arte relacionado con este campo de estudio, ya que aborda de manera general los aspectos relativos a la estrategia de manufactura, en cuanto al contenido y el proceso, ayudando a identificar tendencias en la toma de decisiones y las prioridades competitivas, integración entre el proceso y el contenido, características de los sistemas de producción e implementación de prácticas de gestión. Por otro lado, se realiza una contribución a un sector que ha sido poco estudiado como lo es la industria de alimentos (Vivares et al., 2015).

1. Capítulo 1: Estado del arte en la estrategia de manufactura

En el presente apartado se analiza el papel de la estrategia de manufactura (EM) desde dos enfoques principales: el contenido (prioridades competitivas, áreas de decisión, sistemas de producción y las prácticas de gestión) y el proceso (fase de formulación, implementación, monitoreo y control). Para tal fin, se elaboró una revisión sistemática de literatura científica mediante la cual se determinaron las tendencias de investigación en esta área. Entre otros aspectos, los resultados permitieron establecer que las investigaciones están concentradas en el contenido y muy poco en el proceso de formulación de la estrategia de manufactura. Finalmente, se proponen algunas hipótesis de estudio derivadas de la revisión de la literatura para guiar el trabajo de campo y obtener información estadística con miras a constatar la teoría con la práctica.

1.1 Metodología

El estado del arte se abordó en dos etapas. En primer lugar, se elaboró una contextualización sobre la estrategia de manufactura con el fin de identificar sus principales bases conceptuales; en segundo lugar, se realizó una revisión sistemática de la literatura con el fin de identificar los principales enfoques y tendencias que se han estudiado en el tema. La revisión sistemática tuvo las siguientes características:

- Fuentes bibliográficas:

Se consultaron las bases de datos de Scopus y Web of Science; de las cuales se pudieron identificar publicaciones en revistas y bases de datos tales como: Science Direct, Emerald, Redalyc, Scielo, International Journal of Production Research, IOSR Journal of Business and Management, International Journal of Production Economics, Journal of Convergence Information Technology, entre otras.

Además se hizo uso de la herramienta *Tree of Science*, la cual se basa en el análisis de redes sociales para detectar referencias relevantes minimizando el sesgo originado en bases de datos específicas.

- Ecuación de búsqueda:

Se utilizaron tres ecuaciones de búsqueda así:

Ecuación 1: TITLE-ABS-KEY ("manufacturing strategy" OR "operations strategy") AND TITLE-ABS-KEY ("competitive priorities" OR "decision areas" OR "decision categories" OR levers OR taxonomy OR (formulation process*) OR (implementation process*) OR (formalisation process*) OR (formation process*) OR (choice* process*) OR (choice* implementation) OR (strategic choice*) OR "stage model") AND TITLE-ABS-KEY (survey OR "case stud*" OR (literature review) OR framework OR interview* OR "empirical stud*" OR "empirical analysis" OR "conceptual model" OR "conceptual discussion")

Ecuación 2: "manufacturing strategy" OR "operations strategy" AND "Production system" AND "Job shop" OR "Batch flow" OR "Flexible manufacturing system" OR "Operator paced line flow" OR "just in time" OR "Equipment paced line flow" OR "continuous flow"

Ecuación 3: (TITLE-ABS-KEY ("manufacturing strategy" OR "operations strategy") AND TITLE-ABS-KEY ("management practices") AND TITLE-ABS-KEY ("total quality management" OR "just in time" OR "theory of constraint*" OR "Lean manufacturing" OR "balanced scorecard" OR "business process reengineering"))

La Tabla 1-1 muestra los resultados encontrados para las ecuaciones de búsqueda utilizadas.

Tabla 1-1: Resultados de la revisión sistemática de la literatura.

| Recursos bibliográficos | Ecuación | Resultados |
|-------------------------|----------|---|
| Scopus | Uno | 179 artículos y 22 revisiones del estado del arte |
| Tree of Science | Uno | 60 artículos, 2 revisiones del estado del arte, 1 conferencia y 15 textos en otras categorías |
| Scopus | Dos | 6 artículos |
| Web of science | Dos | 3 artículos |
| Scopus | Tres | 3 artículos |
| Web of science | Tres | 5 artículos |

- Búsqueda basada en las referencias bibliográficas de los trabajos encontrados (búsqueda narrativa). De las cuales, se utilizaron 25 artículos.
- Criterios de selección de artículos: artículos pertenecientes al campo de la estrategia de manufactura que incorpore variables inherentes al contenido y/o al proceso.
- Período: 2005-2015.

1.2 Estrategia de manufactura como campo de estudio

A través de los años, el mercado mundial ha venido teniendo un constante y vigoroso crecimiento, que ha permitido que empresas de algunos países accedan al libre comercio a la hora de exportar e importar mercancía dentro de un marco global de tratados, los cuales tienen como fin último aumentar el flujo de comercio e inversión para así mejorar el desarrollo económico. Es en este contexto, en que la globalización influye en la economía empresarial del día a día y, por lo tanto, en el objetivo de las empresas de ser más competitivas para abordar esta tendencia mundial de la manera más lucrativa.

El término globalización ha sido definido por muchos autores, dentro de ellos se encuentra Puerto (2010, p.174) quien establece que la globalización se refiere al *“cambio hacia una economía mundial con mayor grado de integración e interdependencia, cuyos componentes principales son la globalización de mercados y la globalización de la producción”*. Por otra parte, Bloom (2004) la define como el proceso por el que los países se integran a través de los movimientos de bienes, capitales, mano de obra e ideas.

La globalización ha sido el despertar productivo de muchas empresas que han decidido aceptarla dentro de sus políticas empresariales; es por lo anterior que los líderes o la alta dirección de estas organizaciones generan planes de largo plazo que se convierten en el punto de partida para la construcción de estrategias en las áreas funcionales de la organización, tales como mercadeo, recursos humanos, finanzas y manufactura (Sarache et al., 2011).

En términos de estrategia, sale a la luz el concepto de planificación estratégica, la cual es conocida como una herramienta de gestión que apoya la toma de decisiones en la

organización de acuerdo a los cambios que el mercado impone, para así, lograr la mayor eficiencia en los servicios o productos que provee; en este ejercicio estratégico, se establecen los objetivos para alcanzar una ventaja competitiva (Armijo, 2009).

En el contexto de la planeación estratégica, se ha despertado el interés en el tema de la estrategia de manufactura, ya que consideran que esta aporta ventajas competitivas de gran relevancia para empresas de economías emergentes, las cuales facilitan una extensión en sus operaciones a nivel global (Kathuria, Porth, Kathuria, & Kohli, 2010). Por lo cual, para lograr el éxito en ese mercado global, las empresas deben establecer como la función de operaciones debe contribuir a este objetivo, y en específico, determinar que capacidades de producción deben fortalecer para soportar la realización de su misión y objetivos.

1.2.1 El contenido y el proceso de la estrategia de manufactura

La Estrategia de Manufactura ha sido estudiada desde hace varias décadas. Skinner (1969) es el pionero en la definición de este concepto, quien la denominó como la explotación de ciertas propiedades de la función de fabricación como un arma competitiva. Hayes & Wheelwright (1984) la definen como un patrón en la toma de decisiones en el área de producción vinculadas a la estrategia de la empresa. Swamidass & Newell (1987) analizan la estrategia de manufactura como una herramienta útil para el área de fabricación, como un arma competitiva para el logro de los objetivos.

Según Slack, Chambers & Johnston (2004) la estrategia de manufactura comprende el patrón de decisiones estratégicas que establecen las actividades, objetivos y roles de la producción. Ghazinoory & Rahman (2007, p.733) plantean que existen dos componentes principales en la estrategia como lo son: el contenido y el proceso. El contenido comprende las decisiones y acciones que establecen el papel de fabricación, objetivos y actividades específicas. El proceso se refiere a los procedimientos que pueden usarse para desarrollar estrategias de fabricación (Ibarra & Sarache, 2008).

- **El contenido de la estrategia de manufactura**

El contenido comprende las decisiones y acciones del área de manufactura que se alinean con las necesidades del mercado. Hallgren & Olhager (2006) y Drohomeretski, Gouvea da Costa, Pinheiro de Lima & Garbuio (2014) coinciden en su definición, estableciendo que el contenido implica los objetivos, las áreas de decisión o el curso a tomar que tienen importancia en las funciones operativas a medio y largo plazo, con base en los objetivos de la empresa.

Varios autores especifican que este tópico se debe analizar en cuatro aspectos importantes : prioridades competitivas, áreas de decisión, sistemas de producción y prácticas de gestión (Dangayach & Deshmukh, 2001c; Drohomeretski et al., 2014; Hallgren & Olhager, 2006);(Dangayach & Deshmukh, 2001b).

Prioridades competitivas.

En la literatura se encuentran diversas denominaciones para las prioridades competitivas del área de fabricación, generalmente son definidas como: capacidades de manufactura (Nauhria, Pandey & Kulkani, 2011), outputs de fabricación (Miltenburg, 2005), criterios ganadores y cualificadores de pedido (Dangayach & Deshmukh, 2006), objetivos de competitividad (Robb & Xie, 2001), entre otros. En el presente artículo se denominarán como prioridades competitivas.

Ibarra & Sarache (2008, p.33) establecen que las prioridades competitivas *“es lo que la función de producción debe proveer y facilitar a sus clientes; es la respuesta productiva al comportamiento estratégico deseado por el nivel corporativo”*. Estas representan el enfoque futuro de la industria para los próximos años y son percibidas como un prerrequisito para la determinación de la estrategia de fabricación (Kroes & Ghosh, 2010).

La determinación de las prioridades competitivas inicia a partir de un análisis cuidadoso de las necesidades del mercado objetivo, a través de una investigación de mercados exploratoria que defina con claridad y certeza esas necesidades (Miltenburg, 2005). Dichas prioridades se sustentan, a la vez, en dimensiones que deben ser medibles y adaptadas al sector industrial en el cual se estudian (Sarache et al., 2011). Es por lo anterior que las prioridades competitivas se desarrollan como una base fundamental para que el sistema productivo genere capacidad competitiva (Guerrero, 2013).

En los últimos años, varios autores han estudiado las prioridades competitivas en diversos sectores industriales y de servicios , y las han clasificado de sector a sector; sin embargo, muchos coinciden en que existen cuatro prioridades clásicas: costo, entrega, flexibilidad y calidad (Guerrero, 2013; Kathuria et al., 2010; Kroes & Ghosh, 2010; Miltenburg, 2009; Nauhria, Pandey & Kulkani, 2011; Yang, Ge & Tian, 2012), otros autores añaden prioridades tales como la innovación, rendimiento (Miltenburg, 2005), el servicio y el medio ambiente (Díaz, Martín & Sánchez, 2011).

A partir de la revisión de la literatura se realizó un análisis de las prioridades competitivas estudiadas por sectores (anexo A), estableciendo las tendencias mostradas en las Figuras 1-1 a 1-7:

Figura 1-1: Sector de alimentos y químico



Figura 1-2: Sector de confección



Figura 1-3: Sector automovilístico



Figura 1-4: Sector de muebles

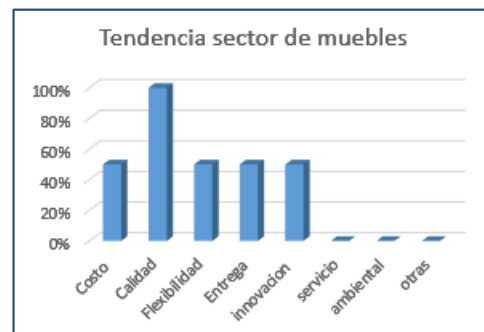


Figura 1-5: Sector de maquinaria y equipo

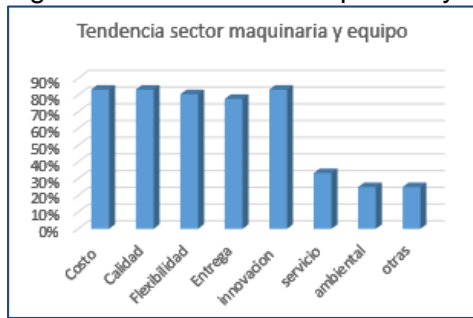


Figura 1-6: Sector de industria y servicio

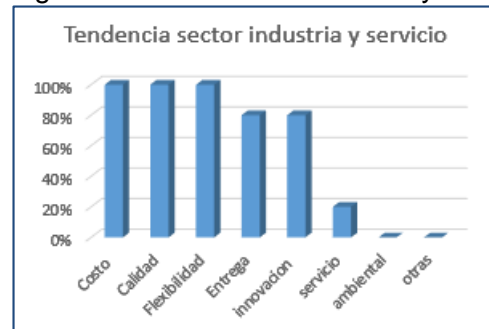


Figura 1-7: Sector servicio



De acuerdo a las figuras 1-1 a 1-7, se puede establecer que, para algunos sectores como lo son el de servicios, maquinaria y equipo, confección, alimentos y químico, existe una fuerte tendencia en el estudio de las prioridades de costo, calidad, entrega, flexibilidad e innovación y en menor medida se ha estudiado la prioridad de servicio.

Con relación a lo anterior y a lo presentado en el anexo A se podría establecer que existen prioridades competitivas similares entre sectores e intra sectores, pues en todos los sectores analizados se identifican las cuatro prioridades competitivas comúnmente aceptadas (costo, calidad, flexibilidad y entrega) de manera constante, aunque en algunos casos el orden de importancia varía en cierta medida pero con el costo y la calidad casi siempre en primer lugar, a las que se le han agregado otras prioridades como lo son el servicio, innovación y medio ambiente. Por tal motivo para el caso de la industria de alimentos, se plantea la siguiente hipótesis:

HIPÓTESIS 1

H1a: En la industria de alimentos, existen sub-grupos de empresas con prioridades competitivas similares.

H1b: En la industria de alimentos, las prioridades competitivas tienden a ser similares a nivel de subsectores.

H1c: En la industria de alimentos, las prioridades competitivas son similares para todas las empresas.

Para el adecuado análisis y tratamiento de las prioridades competitivas, se formulan generalmente unos objetivos o dimensiones que pueden ser calificables, y que denotan las necesidades del mercado para cada sector económico. La Tabla 1-2 sintetiza algunas de las dimensiones que los diferentes autores han analizado.

Tabla 1-2: Comparativo de las dimensiones de las prioridades competitivas en la industria manufacturera y de servicios.

| Prioridad Competitiva | Dimensiones en la industria manufacturera | Dimensiones en empresas de servicios |
|--|---|--|
| Costo | Costo unitario del producto, gastos de operación, costo de materiales, costos fijos. | Productividad de empleados, costos operativos tras el mejoramiento de procesos y la automatización, costo neto de servicio al cliente. |
| Calidad | Vida útil, calidad de conformación (adecuación al diseño) , porcentaje de defectos | Servicios fiables, habilidades de empleados con el trato de clientes, calidad consistente de servicio, mejoramiento continuo, aspecto físico de las instalaciones, apariencia del personal, localización conveniente de la instalación, horas de operación convenientes. |
| Entrega a tiempo o confiabilidad | Plazo de entrega, fiabilidad, retraso, información del pedido | Tiempo de entrega, tiempo de espera desde la orden hasta la entrega del servicio, reconocimiento del cliente fiel. |
| Flexibilidad | Ajustes a los volúmenes de producción, mix de productos, tamaño mínimo de orden | Oferta de diferentes tipos de servicios, prestación de servicios innovadores, cambios rápidos en el diseño del servicio, desarrollo de servicios únicos, desarrollo de una línea de servicios más completa. |
| Servicio | Calidad del servicio postventa, porcentaje de clientes satisfechos, productos personalizados al cliente, enfoque al consumidor | Servicio al cliente. |
| Innovación | Número de productos nuevos, plazo de diseño de nuevos productos | Prestación de servicios innovadores. |
| Tecnología del producto o Rendimiento | Número de características diferentes a los productos de la competencia | No se identificaron. |
| Medio ambiente | Nivel de impacto al medio ambiente por proceso y productos | No se identificaron. |
| Enfoque al consumidor | Precio, durabilidad y confiabilidad del producto, características de seguridad, ergonomía y confort, eco-amigable, personalización. | No se identificaron. |

| Prioridad Competitiva | Dimensiones en la industria manufacturera | Dimensiones en empresas de servicios |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| Sostenibilidad | Responsabilidad social, planificación de capacidad, restricciones medio ambientales | No se identificaron. |
| Velocidad de ciclo de producción | Nivel de velocidad respecto a la competencia, relacionado con inicio del proceso de producción y entrega al cliente. | No se identificaron. |
| Retención de clientes | No se identificaron. | Fidelidad de clientes existentes |
| Imagen de marca | No se identificaron. | Imagen asociada con el servicio |

Fuente: elaboración propia a partir de Drohomerski et al. (2014); Ibarra & Sarache (2008); Miltenburg (2009); Muzamil & Idris (2012); Nauhria, Pandey & Kulkani (2011); Oltra Mestre & Flor Peris (2007); Prajogo & McDermott (2011)

De acuerdo a la información del anexo A se muestra en la Tabla 1-3 las prioridades competitivas más importantes por países en la industria manufacturera y servicios.

Tabla 1-3: Prioridades competitivas de empresas ubicadas en diferentes continentes.

| Países del África | Países de Europa | Países de Asia | Países de Oceanía | Países de América del sur | Países de América del norte |
|---|--|--|-------------------|--------------------------------------|---|
| Costo | Costo | Costo | Calidad | Costo | Costo |
| Calidad | Calidad | Calidad | Servicio | Calidad | Calidad |
| Entrega | Entrega | Entrega | | Entrega | Flexibilidad |
| Flexibilidad | Flexibilidad | Flexibilidad | | Flexibilidad | Entrega |
| Innovación | Innovación | Innovación | | Innovación | Innovación |
| Servicio | Servicio | Servicio | | Servicio | Servicio |
| Otros: eficiencia, comercialización, automatización | Medio ambiente | Medio ambiente | | Medio ambiente | Medio ambiente |
| | Otros: inventarios, capacidad de producto, focalización en el cliente, Know How, personalización, sostenibilidad | Otros: Know How, personalización, sostenibilidad | | Otros: velocidad, asistencia técnica | Otros: atención al cliente, asociación con proveedores, Know How, personalización, sostenibilidad |

Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de literatura.

Existen análisis relacionados con las incompatibilidades generadas al enfocar la estrategia de manufactura en una prioridad competitiva o la otra, por ejemplo, si se desean aumentar los niveles de flexibilidad el costo del producto se incrementará, por lo tanto los niveles de costo determinados como estratégicos serán muy altos. De acuerdo con lo anterior, se han establecido dos enfoques dominantes para la gestión de las prioridades competitivas: *modelo trade-off* y *modelo cono de arena*.

Skinner (1974) introduce la idea del modelo *trade-off* en la estrategia de operaciones. En los años 70's, las compañías estadounidenses estaban en crisis; para afrontar esto, debían priorizar entre un conjunto de prioridades competitivas: costo, calidad, flexibilidad o entrega. La lógica se centra en que las empresas manufactureras son vistas como sistemas tecnológicamente limitados, con limitaciones inherentes en la maquinaria y equipo, espacio, tecnología del proceso y otros recursos como capital y mano de obra, por lo cual para ser competitivos la compañía tiene que centrar sus esfuerzos y recursos en una sola misión específica (Dabhilkar, 2011).

El modelo *trade-off* hace énfasis en “*conceder a una prioridad competitiva un trato preferencial sobre las demás, su principio básico se fundamenta en evitar que un sistema productivo posea más de una prioridad*” (Ibarra & Sarache, 2008, p.36), este concepto coincide con Skinner (1974), quien sugiere la necesidad de enfocar la producción en la consecución de altos niveles de una prioridad competitiva.

da Silveira (2005) caracteriza tres etapas en la evolución del concepto *trade-off*. La primera etapa determinan que el *trade-off* fue visto en primera instancia como un método estático, en el cual la manufactura se focaliza en un pequeño número de tareas con el objetivo de ejecutarlas correctamente; Si el área de manufactura intenta mejorar en muchas tareas se genera un rendimiento pobre. La segunda etapa enfatiza que el *trade-off* es visto desde un enfoque dinámico, ya que el *trade-off* puede implementarse a través de prácticas de mejora. La tercera etapa integra el modelo dinámico, enfatizándose en la estrategia de negocio, el manejo de las prioridades competitivas que guían la mejora de las actividades en los sistemas estructurales e infraestructurales, por lo tanto mejora el *trade-off*.

El modelo *trade off* se relaciona con el concepto de “*fábrica focalizada*” (Dabhilkar, 2011) que ha sido definido originalmente por Skinner (1974), en cuyo artículo especifica que las plantas deben tener actividades concretas con relación a sus productos, proceso y mercado objetivo; por lo cual establece tres focos principales: foco de producto, al producir una limitada mezcla de productos; foco de mercado, sirviendo con cuidado a un segmento de mercado y foco de proceso, al centrarse en un determinado tipo de tecnología en la producción.

Dentro de los beneficios que incluye el concepto de *fábrica focalizada*, se encuentra el logro en las prioridades competitivas que ayudan a la toma de decisiones del día a día, el

desarrollo de recursos para el logro de un conjunto limitado de objetivos y la mejora en el aprendizaje derivado del esfuerzo focalizado en un pequeño número de tareas. Sin embargo, existen inconvenientes o problemas relacionados con este tipo de estrategia, ya que incluye peligros inherentes si se generan cambios significativos en el mercado dejando la operación limitada con una mezcla de rendimiento inadecuada, además, se reducen las oportunidades de obtener economías de escala produciendo así algunas vulnerabilidades estructurales (Slack & Lewis, 2003).

da Silveira (2005) establece que existen tres ideas principales relacionadas con el enfoque trade-off:

1. La importancia del trade-off es contingente de acuerdo a la estrategia de manufactura, ya que estudios indican que pueden existir diferentes trade-off de acuerdo a cada país, industria y a las características de cada organización. Por lo tanto, la gerencia debe identificar cual trade-off es relevante para sus operaciones y requiere de su mejora, es decir, establecer el “trade-off objetivo”.
2. El trade-off es dinámico y puede ser reposicionado o realizado a través de la acción administrativa. Reposicionar implica mejorar una prioridad competitiva a expensas de otra. El realce implica mejorar el rendimiento de diferentes variables trade-off, por ejemplo para obtener nuevas ventajas competitivas. Estas dos características dependen de la existencia de oportunidades para construir recursos y capacidades.
3. El enfoque trade-off es una tarea a largo plazo que involucra cambios continuos en la estrategia de manufactura a través del mejoramiento continuo.

Boyer & Lewis (2002) realizaron un estudio en 110 plantas de Estados Unidos con el fin de responder a la pregunta: ¿hasta qué punto las plantas de fabricación gestionan las prioridades competitivas bajo el enfoque trade-off? Los autores encontraron que el enfoque trade-off predomina sobre el modelo cono de arena, a pesar de las controversias existentes en torno a este. En primer lugar, porque las presiones competitivas se han intensificado por lo cual se hace necesario mejorar continuamente en todas las prioridades competitivas. En segundo lugar, porque las empresas estudiadas tienen implementada la tecnología de manufactura avanzada (AMT) la cual ayuda a las plantas a desarrollar múltiples capacidades de producción de manera simultánea.

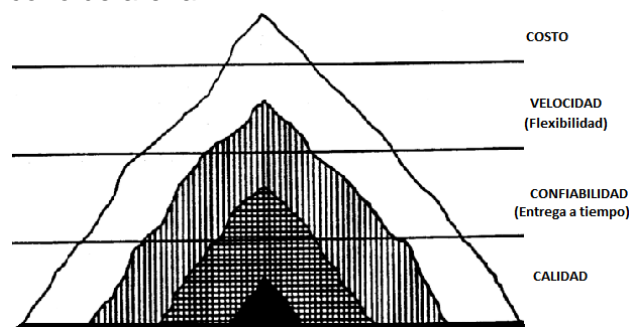
El enfoque *trade-off* ha sido criticado por diferentes teóricos que establecen la posibilidad de conseguir mejoras significativas en más de una prioridad competitiva. La calidad, costo,

entrega y flexibilidad, entre otras, se caracterizan por ser prioridades que la empresa va alcanzando a niveles óptimos a lo largo del tiempo, más que como objetivos puntuales incompatibles (Ibarra & Sarache, 2008). De acuerdo con lo anterior, surge el segundo modelo denominado “*modelo acumulativo*” o “*cono de arena*”.

Nakane (1986) y Hall (1987), fueron pioneros en proponer el mejoramiento acumulativo basado en la secuencia de prioridades donde la calidad se encuentra en el primer nivel, la entrega en el segundo, el costo en el tercero y la flexibilidad en el cuarto. Dicha secuencia fue refutada por Ferdows & De Meyer (1990), quienes cambiaron el orden (ver Figura 1-8), llegando a establecer el modelo conocido como “*cono de arena*” o “*modelo acumulativo*”, el cual, ha ganado amplia aceptación en la investigación. El *modelo cono de arena* propuesto por Ferdows & De Meyer (1990) enfatiza que se puede alcanzar un buen nivel en varias prioridades competitivas si se parte de una base sólida y fortalecida en la calidad, todo lo anterior vinculado fuertemente al mejoramiento continuo de la compañía.

Las secuencia en las prioridades competitivas que proponen Ferdows & De Meyer (1990), se fundamenta en la existencia de un modelo esquematizado como un “*cono de arena*” donde la calidad se encuentra en la base; desde esta perspectiva, el énfasis inicial se debe hacer en el objetivo de la *calidad* enfocado en el mejoramiento de los procesos de producción, y solo cuando esta prioridad competitiva haya llegado a niveles satisfactorios, se pueden enfocar los esfuerzos hasta llegar a un nivel óptimo en el segundo estrato del cono de arena como lo es la *confiabilidad (entrega a tiempo)* del proceso de producción, para así enfocarse en el tercer nivel: *velocidad de respuesta (flexibilidad)*. Así, cuando la empresa llegue a niveles altos en calidad, confiabilidad y velocidad de respuesta puede enfatizarse en la reducción de *costos* (Figura 1-8).

Figura 1-8: Modelo cono de arena



Fuente: Adaptado de Ferdows & De Meyer (1990)

Otro estudio relacionado con el modelo acumulativo, se enfoca en la teoría de progresión competitiva (CPT, por sus siglas en inglés) propuesto por Roth (1996a, 1996b) y analizado por Rosenzweig & Roth (2004), a través de una investigación empírica, mediante la cual establecen que el CPT relaciona de manera simultánea, las prioridades competitivas, el aprendizaje organizacional y el rendimiento empresarial; es decir, a medida que se ejecuta el proceso acumulativo de adquisición de capacidades, los fabricantes pueden simultáneamente incrementar el *Know-How* operacional y reducir la variación en los procesos que no dan valor agregado mediante el ciclo de innovación, lo cual influye directamente en el rendimiento de la empresa (Figura 1-9).

Figura 1-9: Modelo conceptual que vincula elementos de la teoría de progresión competitiva con el rendimiento empresarial.



Fuente: adaptado de Rosenzweig & Roth (2004)

Según Rosenzweig & Roth (2004, p.356, traducción propia) *“El CPT ofrece un camino de mejora basado en la capacidad para crear una ventaja competitiva mediante la aceleración del aprendizaje organizacional en el ciclo de innovación. El CPT considera que las prioridades competitivas sostenibles se construyen de forma acumulativa porque se mueve hacia arriba (como en la metáfora del cono de arena), donde cada paso en el modelo requiere de un aprendizaje más exhaustivo que en los pasos anteriores, ya que los conocimientos técnico-operativos se expanden con el dominio de cada etapa dada la complejidad del proceso”*.

La aplicabilidad del modelo “cono de arena” puede ser analizado desde el punto de vista de las prácticas de gestión que soportan el rendimiento del modelo acumulativo. Bortolotti, Danese, Flynn & Romano (2015) establecen que hay una secuencia de prácticas

particulares que apoyan el proceso acumulativo, como lo son el TQM (Total Quality Management) y el JIT (Just in time). Según estos autores, el TQM está directamente relacionado con la calidad e indirectamente relacionado con la entrega, a través de la reducción del ciclo de stock, el stock de seguridad y el tiempo de reproceso: por otro lado influye en la flexibilidad y el costo, soportando así la secuencia del cono de arena. Respecto al JIT, establecen que esta filosofía de gestión, está directamente relacionado con el rendimiento en calidad, ya que evita la presencia de material defectuoso, además reduce los niveles de problemas por manipulación de materiales. No obstante, el JIT está indirectamente relacionado con la flexibilidad a través de la reducción de los tamaños de lote y con la entrega debido a la estrecha relación que se mantiene con proveedores; estos dos factores influyen en la reducción de costos debido al bajo inventario de bienes que se mantiene (Miltenburg, 2005).

Se evidencia en la literatura, que durante más de una década ha existido un constante debate en relación con el rendimiento de la compañía, cuando los fabricantes no persiguen el modelo convencional del “*trade-off*” para el énfasis de una prioridad u otra, y en lugar de esto, tratan de desarrollar múltiples funciones simultáneamente; con relación a lo anterior, los investigadores argumentan que las compañías son capaces de lograr desempeños superiores en varias prioridades al mismo tiempo, debido a que estas se refuerzan entre sí de manera acumulativa (Rosenzweig & Roth, 2004).

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores se propone la siguiente hipótesis de estudio:

HIPÓTESIS 2

H2a: En la jerarquía dada a las prioridades competitivas, predomina un enfoque acumulativo similar al modelo cono de arena en las empresas industriales del sector alimentos.

H2b: En la jerarquía dada a las prioridades competitivas, predomina un enfoque similar al modelo trade-off en las empresas industriales del sector alimentos.

Las áreas de decisión estratégica

Para el cumplimiento de los objetivos se deben establecer unas políticas que permitan la adecuada toma de decisiones; estas políticas deben estar encaminadas a las distintas áreas de decisión del sistema de producción, las cuales establecen la forma en cómo se logran exitosamente los niveles esperados de las prioridades competitivas. Estas áreas de decisión están clasificadas según su naturaleza: estructural o infraestructural (Jia & Bai, 2011; Robb & Xie, 2001)

Ibarra & Sarache (2008, p.39) establecen que *“Las decisiones de naturaleza estructural se identifican por tener un impacto a largo plazo, por la dificultad en retroceder, o deshacerlas o modificarlas una vez que se han iniciado y estén en ejecución, y por el hecho de que precisan un monto de inversión importante en capital para llevarlas a cabo, modificarlas y/o ampliarlas. Están relacionadas con la tecnología de los procesos, las instalaciones y su capacidad productiva; y se vinculan a cambios radicales”*. Por su parte, *“Las decisiones infraestructurales se refieren a los niveles táctico y operativo, que incluyen los sistemas y procedimientos que usa la empresa para gestionar adecuadamente las capacidades estructurales”* (Sarache et al., 2011, p.94).

Las áreas de decisión estratégicas, son relativamente cambiantes de empresa a empresa, en su mayoría establecen el rumbo a seguir y los requerimientos de ajuste que se debe hacer para el logro de las prioridades competitivas más importantes en el nicho de mercado al cual se dirigen.

En la Tabla 1-4, se muestran algunas de las características de las áreas de decisión, palancas de fabricación o subsistemas de producción como las denominó (Miltenburg, 2005)

Tabla 1-4: Características de las áreas de decisión.

| Naturaleza | Áreas de decisión | Características | Referentes Teóricos |
|----------------------|------------------------|---|---|
| Estructurales | Tecnología de procesos | Naturaleza de los procesos de producción, tipo de equipo, nivel de automatización, tecnologías de la producción: diseño y producción asistido por computador (CAD) (CAM) manufactura integrada por computador (CIM) | Jia & Bai (2011) Martín & Díaz (2011); Heizer & Render (2009); Miltenburg (2008); Stading, Flores & Olson, (2001) |
| | Instalaciones | Localización, tamaño, estructura de plantas individuales, tiempo y ritmos de cambios de la planta. | da Silveira (2014); Jia & Bai (2011) |

| Naturaleza | Áreas de decisión | Características | Referentes Teóricos |
|-------------------------|---|--|---|
| | Fuentes de aprovisionamiento | Grado de integración vertical, relación con proveedores, programas de evaluación de proveedores, canal de distribución. | Martín & Díaz (2011); Miltenburg (2008); (Steve Brown, Squire & Blackmon, 2007) |
| | Capacidad | Incremento o reducción de la capacidad de la planta, configuración de la distribución de la planta | Jia & Bai (2011) |
| Infraestructuras | Recursos humanos | Nivel de habilidades, salarios, políticas de educación y promoción, seguridad laboral, trabajo en equipo, entrenamiento. | Martín & Díaz (2011); Miltenburg (2008) |
| | Estructura y controles de la organización | Relaciones entre grupos, descentralización o centralización en la toma de decisiones, medición de rendimientos, promoción de incentivos, integración de áreas organizacionales, estructura organizacional. | Jia & Bai (2011); Miltenburg (2008) |
| | Planificación y control de la producción | Reglas sobre el flujo de materiales, operaciones de apoyo a producción, programas de reducción de plazos de entrega, mantenimiento preventivo o correctivo, gestión de inventarios y materia prima, uso de modelos de MRP (material requirements planning) y del TOC (theory of constraints) | Páez & Ovalle (2013); Jia & Bai (2011); Martín & Díaz (2011); Miltenburg (2008) |
| | Gestión de la calidad | Gestión de la calidad total, programas de reducción de defectos, control estadístico de la calidad, programas de certificación en la normatividad existente | Jia & Bai (2011); Martín & Díaz (2011) |
| | Desarrollo de nuevos productos | Introducción de nuevos productos, procesos y proyectos, implementación de ingeniería concurrente | Jia & Bai (2011) |

Fuente: Elaboración propia a partir de los artículos citados.

Martin Peña & Diaz Garrido (2011) establecen que las adecuadas decisiones en el área de producción deben lograr un apoyo a las prioridades competitivas elegidas por la compañía, para así influir positivamente en el desempeño de la empresa.

Slack & Lewis (2002) consideran que el desempeño en las prioridades competitivas tienen su origen en apropiadas decisiones tomadas en el área de producción en un periodo de tiempo; por lo tanto, las decisiones estructurales e infraestructurales contribuyen al desempeño de las prioridades competitivas del área de producción (Ferdows & De Meyer, 1990). El estudio de Brown, Squire & Blackmon (2007) especifica que en las plantas con un elevado nivel de rendimiento existe una relación positiva entre las decisiones estructurales como: la tecnología de procesos, las instalaciones, la capacidad, la

localización y la cadena de suministro con el desarrollo acumulativo de prioridades competitivas. En concordancia con lo anterior, Swink, Narasimhan & Kim (2005) establecen que las decisiones estructurales e infraestructurales tales como recursos humanos, gestión de proveedores y gestión de calidad, tienen una relación positiva con el desempeño en las prioridades competitivas de flexibilidad y costo.

Choudhari, Adil & Ananthakumar (2010) establecen que hay una diferencia entre las capacidades de la producción y las prioridades competitivas, ya que las capacidades están asociadas al desempeño del área de producción en el costo, calidad, flexibilidad, innovación, etc. y las prioridades competitivas están relacionadas con los requisitos del mercado. Esto indica la necesidad de alinear las capacidades de la producción con las áreas de decisión estratégica, con el fin de lograr niveles altos de desempeño en las prioridades competitivas.

Para poner en operación la estrategia de manufactura es importante realizar un análisis a las prioridades competitivas, ya que estas orientan las decisiones en torno a la infraestructura y estructura de la producción. Lo anterior implica que, para obtener las metas y objetivos del área de producción y para poder desarrollar capacidades, los gerentes deben decidir cuáles son las decisiones idóneas, con el fin de alinear las prioridades competitivas con la estrategia corporativa (Martín & Díaz, 2011).

La literatura muestra diversos artículos que abordan la relación que existe entre las decisiones en infraestructura y estructura con las prioridades competitivas. Swamidass, Baines & Darlow (2001) establecen que el éxito de la estrategia de manufactura, se da gracias a la manera en como las prioridades competitivas se traducen en decisiones estratégicas y que el ajuste entre ellas es la clave para el desempeño positivo del área de producción como un arma competitiva; así mismo, Rho, Park & Yu (2001) establecen que el ajuste entre las áreas de decisión y las prioridades competitivas facilitan el desempeño del área de operaciones.

Ward, Leong & Boyer (1994) enfatizan que las empresas con alto rendimiento deben no solo crear programas de inversión a largo plazo en las áreas de decisión como la tecnología de procesos, si no también, invertir en el recurso humano con el fin de lograr la creación de capacidades de producción, estableciendo así un efecto directo entre las áreas de decisión y las prioridades competitivas del área de producción.

A través de un estudio elaborado por Vivares, Sarache & Naranjo (2015) en empresas manufactureras grandes y medianas de la región Caldense de Colombia, se encontró que estas compañías tenían un mayor rezago en las áreas de decisión de tecnología de procesos, el *layout* y los procesos de abastecimiento, por lo cual recalcan la importancia de establecer planes de mejoramiento aplicado a estas tres áreas de decisión, debido a su impacto potencial en casi todas las prioridades competitivas, en específico en el plazo de entrega y el costo.

La Tabla 1-5 muestra en que prioridades competitivas tiene impacto directo las áreas de decisión, según los planteamientos de diversos autores.

Tabla 1-5: Relación entre las áreas de decisión estratégica y las prioridades competitivas.

| Áreas de decisión | Impacto en las prioridades competitivas |
|---|--|
| Diseño del producto | Plazo de entrega, calidad y costos. |
| Tecnología de procesos | Medio ambiente, Flexibilidad |
| Recursos Humanos | Flexibilidad |
| Capacidad | Flexibilidad en productos, costos. |
| Instalaciones | Costo, servicio al cliente |
| Integración vertical, aprovisionamiento | Costos, Entrega, flexibilidad y servicio |
| Gestión de la calidad | Calidad, costos |

Fuente: adaptación propia a partir de Ibarra & Sarache (2008)

Partiendo de la teoría encontrada en la literatura, se puede decir que las áreas de decisión estratégicas están estrechamente relacionadas con el desempeño en las prioridades competitivas, pues como plantea Miltenburg (2005) las áreas de decisión (palancas de fabricación) se pueden ajustar para lograr un mejor desempeño, o como lo establecen Rho, Park & Yu (2001), en la medida que se logren fortalezas en tales áreas se mejora la posibilidad de lograr un mejor desempeño. En este sentido, vale la pena resaltar que pueden existir contingencias entre las áreas de decisión y las prioridades específicas que podrían afectar. Así, se plantea la siguiente hipótesis:

HIPÓTESIS 3

H3: En la industria de alimentos, el grado de desarrollo o fortaleza en las áreas de decisión estratégica afecta positivamente el desempeño en las prioridades competitivas.

Los sistemas de producción

El sistema de producción es aquel que garantiza la ejecución de un proceso industrial; generalmente intervienen unas entradas o *inputs* (*materia prima*, energía, recurso humano, entre otros) que interactúan con los subsistemas de planeación, conversión e información, para finalmente dar la salida de productos u *outputs* (Ibarra & Sarache, 2008).

Generalmente se han categorizado varios sistemas de producción, que proveen el desempeño de las prioridades competitivas a mayor o menores niveles, según se expone en la Tabla 1-6.

Tabla 1-6: Sistemas de producción.

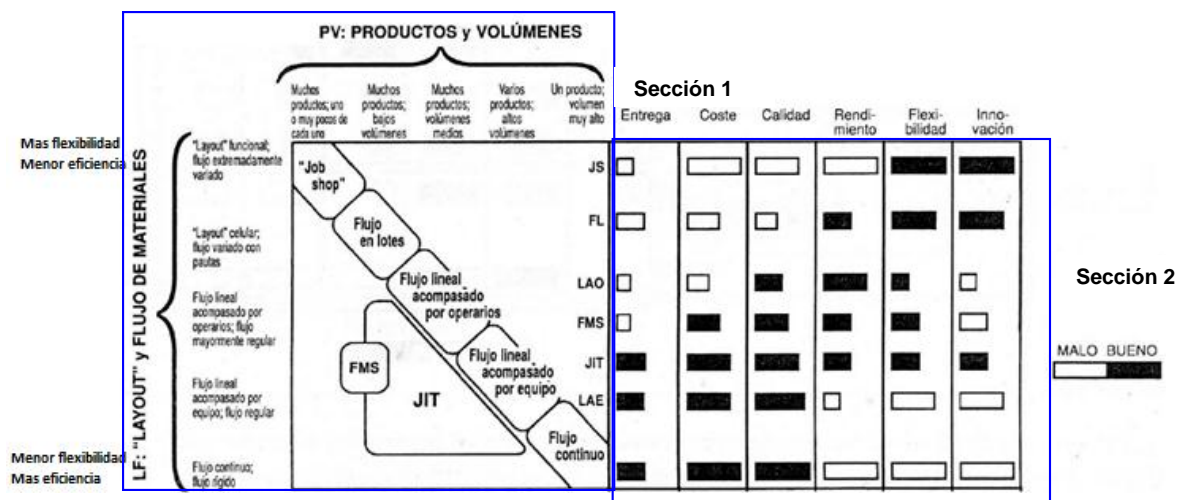
| Sistema de Producción | Características | Prioridades Competitivas que mejor provee | Referentes teóricos |
|---|---|--|---|
| Job shop (configuración por proceso) | Produce muchos productos en pocos volúmenes, tienen una configuración productiva funcional (por tipos de maquina) , los operarios son altamente entrenados, altos niveles de inventario en proceso y tiene plazos de entrega largos, se fabrican artículos a la medida | Flexibilidad, innovación. | Heizer & Render (2009); Miltenburg (2005) |
| Flujo en lotes | Produce menos productos en volúmenes más elevados que el sistema Job Shop, configuración productiva celular(varios tipos de maquina) o funcional, el flujo de material varía de un pedido a otro | Rendimiento, flexibilidad e innovación | Chapman (2006); Heizer & Render (2009); Miltenburg (2005); Sarache et al. (2007) |
| Sistema de producción en línea acompasado por operarios (LAO) | Produce muchos productos similares en volúmenes elevados sobre equipos organizados en un layout lineal, la tasa de producción depende de: el tipo de producto, número de operarios, eficiencia del trabajo en equipo | Calidad, rendimiento, flexibilidad. | Miltenburg (2005); Sarache et al. (2007) |
| Sistema de producción en línea acompasado por equipos (LAE) | Equipos organizados por procesos, en una línea especializada para producir pocos productos diferentes en grandes volúmenes, es intensivo en capital, se usa cuando el diseño del producto es estable | Entrega, costo, calidad | Miltenburg (2005) ; Sarache et al. (2007) |
| Flujo continuo | Tiene características similares al LAE, pero es más automatizado, más intensivo en capital y menos flexible. Produce una familia limitada de productos a volúmenes elevados, se basa en el concepto de las economías de escala. | Entrega, costo, calidad | Chapman (2006); Heizer & Render (2009); Miltenburg (2005) |
| Justo a tiempo | Flujo en línea Produce muchos productos en volúmenes bajos a medios Fuerza la eliminación de elementos innecesarios (desperdicios), lo cual causa costos inferiores, mejoras en calidad y | Entrega, costo, calidad, flexibilidad, innovación. | Alcaraz, Maldonado, Iniesta, Robles & Hernández (2014); Avella & Bustelo (2005); Miltenburg |

| Sistema de Producción | Características | Prioridades Competitivas que mejor provee | Referentes teóricos |
|--------------------------------------|--|---|--|
| | entregas rápidas. Aprovisionamiento justo a tiempo. | | (2005); Yildiz & Ustaoglu (2012) |
| Sistema de producción flexible (FMS) | Consiste en máquinas controladas por ordenadores, puede funcionar sin atención de operarios durante largos periodos de tiempo. Ordenadores muy flexibles. Produce muchos productos diferentes en bajos volúmenes. Lay out celular, sistema más costoso. | Costo, calidad, rendimiento, flexibilidad | Avella & Bustelo (2005); Heizer & Render (2009); Miltenburg (2005); Miragliotta (2011) |

Fuente: Elaboración propia a partir de los autores citados.

Como se evidencia, existen diferentes tipos de configuraciones productivas que a su vez, requieren diferentes estrategias y procedimientos en su programación. Miltenburg (2005) planteó la relación entre la estrategia de manufactura y las configuraciones productivas, a través de una representación gráfica denominada “matriz PV-LF” (Figura 1-10). En la sección 1 de la matriz, se evidencia la relación entre productos y volúmenes, el lay out y el flujo de materiales, los cuales están relacionados con cada de sistema productivo. En la sección 2, se evidencia la relación entre los sistemas productivos y los niveles de desempeño en que se proveen las prioridades competitivas.

Figura 1-10: Matriz PV-LF



Fuente: adaptada de Miltenburg (2005)

Sistemas que proveen costo, calidad y entrega

Según Miltenburg (2005), los sistemas de producción que se encuentran en la parte inferior de la matriz PV-LF proveen mejores niveles en costo, calidad y entrega que los sistemas que se encuentran en la parte superior. Los sistemas de producción tales como flujo continuo y línea acompañada por equipos, producen pocas cantidades de productos en equipos especializados los cuales influyen en que los productos tengan alta calidad y bajo costo. Por lo contrario los sistemas de producción tales como job shop y flujo en lotes, producen alta variedad de productos a bajos volúmenes en máquinas de propósito general, por lo cual, la calidad y el costo no están en niveles elevados como en las líneas especializadas.

Los tiempos cortos de entrega para el flujo en línea y el flujo acompañado por equipos, es debido a que estos sistemas producen un producto o una familia de productos en equipos especializados que operan a grandes velocidades.

Sistemas que proveen innovación y flexibilidad

Según Miltenburg (2005), los sistemas de producción cercanos a la parte superior de la matriz PV-LF proveen mejores niveles de flexibilidad e innovación que los que se encuentran en la parte inferior. Sistemas de producción tales como job shop y flujo en lotes producen una alta variedad de productos en bajos volúmenes en máquinas de propósito general y los operarios están muy entrenados, por lo cual es fácil realizar cambios en los diseños e introducir nuevos productos. Por el contrario, para los sistemas en flujo continuo y acompañado por equipos, resulta con mayor complejidad efectuar cambios de volúmenes, cambios de diseño, ajustes en herramientas y máquinas, por lo cual proveen menores niveles de flexibilidad e innovación.

En la matriz PV-LF se evidencia el Sistema de Manufactura Flexible (FMS) que se encuentra por fuera de la diagonal; este sistema productivo favorece la utilización de tecnología avanzada de producción, con el cual *“se obtiene una gran flexibilidad, produciendo bajos volúmenes con eficiencias similares a los sistemas de altos volúmenes. Sistemas de cambios automáticos de referencia y equipos controlados por computador que permiten obtener altas eficiencias. De esta manera es posible operar de manera rentable por debajo de la diagonal.”*(Castro & Vélez, 2002, p.29).

Para que una empresa logre el alcance de las metas, debe existir una coherencia entre las prioridades competitivas y el sistema productivo adoptado. Como se mencionó anteriormente, cada tipo de configuración productiva logra un desempeño en mayor o menor nivel de algunas prioridades competitivas, por lo cual es importante establecer si la estrategia y el sistema productivo se encuentran debidamente relacionados o existe una adecuada coherencia entre ellos. En función de lo anterior, Miltenburg (2005) describe algunas pautas mediante las cuales una compañía puede realizar un análisis competitivo que le permite establecer los outputs de fabricación o prioridades competitivas y así seleccionar el mejor sistema de producción que pueda proveerlas a los niveles fijados como objetivos.

Es de resaltar que, en el campo de la gestión, es indispensable estudiar los fenómenos desde un punto de vista contingencial, por lo cual las decisiones se deben adoptar en coherencia con los objetivos que se persiguen y el contexto que rodea la empresa para lograr una manufactura de alto desempeño (Schroeder & Flynn, 2001). De la literatura revisada se puede inferir que existe un nivel de contingencia entre la configuración del sistema productivo y el desempeño de las prioridades competitivas, por lo cual se propone la siguiente hipótesis de estudio:

HIPÓTESIS 4

H4: en las empresas de alimentos, existe alineamiento estratégico entre el sistema de producción y las prioridades competitivas declaradas por la empresa.

Prácticas de gestión

Uno de los elementos a incorporar como parte del contenido de la estrategia de manufactura está basado en las prácticas de gestión, de las cuales se evidencian poco aporte teórico en relación con la estrategia de manufactura, sin embargo, en el presente texto se realiza una contextualización de ciertas prácticas de gestión y su relación con la estrategia de manufactura, para el logro de ventaja competitiva.

Diferentes prácticas o enfoques de gestión han sido considerados en la estrategia de manufactura. Tal es su importancia, que algunos autores las han llamado filosofías de gestión (Fullerton & McWatters, 2001).

A continuación se enuncian algunas prácticas de gestión de las cuales se ha encontrado evidencia de su relación con la estrategia de manufactura tales como: gestión de la calidad total (TQM), justo a tiempo (JIT), mantenimiento productivo total (TPM), kaizen, teoría de las restricciones y reingeniería.

Gestión de la calidad total (TQM)

El TQM es definido como *“un sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo de calidad, mantenimiento de la calidad y mejoramiento de la calidad realizados por los diversos grupos de la organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes”*(Blandón, 2011, p.5). Este enfoque adopta como principio básico que los clientes deben ser atendidos en el momento preciso, con la cantidad requerida, con productos de máxima calidad a través de un proceso de producción que use el mínimo inventario posible (Ibarra & Sarache, 2008).

Según Slack & Lewis (2011) el TQM es una filosofía que ubica la calidad en el corazón de todo lo que es hecho por una operación; estos autores establecen, además, que esta filosofía hace hincapié en los siguientes elementos:

- Satisfacer las necesidades y expectativas del cliente: los clientes son vistos como la parte más importante de la compañía por lo cual esta busca cumplir sus requerimientos.
- Cubrir todas las partes de la organización: uno de los conceptos más importantes en TQM es el de cliente interno y proveedor interno, esto significa que todos los empleados son clientes dentro de la organización que consume bienes facilitados por proveedores internos, esto mejora los servicios dentro de la compañía.
- Incluir cada persona en la organización: este elemento se enfatiza en que cada individuo de la organización debe tener un impacto en la calidad y mejora de procesos.
- Examinar costos relacionados con la calidad: aquí se incluyen costos de prevención, evaluación, de fallas internas y externas.
- Hacer las cosas bien la primera vez diseñando en calidad más que en la inspección: el TQM cambia el énfasis reactivo (esperando a que algo suceda) al proactiva (actuando antes de ocurrir el problema).

- Desarrollar sistemas que apoyen el mejoramiento: implementar sistemas de gestión basados en la normatividad.

La literatura muestra que la ejecución de diversas prácticas relacionadas con el TQM permite generar una integración con la estrategia de manufactura, además, existen evidencias relacionadas con la gestión de la calidad, la eficacia y eficiencia de las empresas manufactureras que hacen frente a la fuerte competencia proveniente de países desarrollados o economías emergentes (Phan, Abdallah & Matsui, 2011).

Uno de los principales autores en la gestión de la calidad ha sido Deming (1989), quien ha brindado 14 principios que fueron pilares para el desarrollo de la calidad permitiéndole a países desarrollados destacarse por su competitividad. Estos principios tienen gran relación con las áreas de decisión de la estrategia de manufactura (Slack & Lewis, 2011) lo cual se expone en la Tabla 1-7.

Tabla 1-7: Relación entre los principios de Deming y las áreas de decisión.

| Principio | Áreas de decisión |
|---|---|
| Plan para un compromiso a largo plazo con la calidad | Estructura y controles de la organización |
| Adoptar la filosofía | Fuentes de aprovisionamiento y Estructura y controles de la organización |
| No depender de la inspección masiva | Tecnología de proceso, fuente de aprovisionamiento, Estructura y controles de la organización |
| Acabar con la práctica de efectuar decisiones de compra basándose exclusivamente en el precio | Fuente de aprovisionamiento, Estructura y controles de la organización |
| Identificar problemas y trabajar continuamente para mejorar el sistema | Fuente de aprovisionamiento, Estructura y controles de la organización |
| Implementar control estadístico de procesos y formación de calidad | Tecnología de procesos, Planificación y control de la producción, Estructura y controles de la organización |
| Instruir el liderazgo | Estructura y controles de la organización |
| Eliminar el miedo | Fuente de aprovisionamiento, Estructura y controles de la organización |
| Romper las barreras entre áreas de staff | fuentes de aprovisionamiento, Estructura y controles de la organización |
| Eliminar cuotas de trabajo | Capacidad, Planificación y control de la producción desarrollo y organización |
| Eliminar slogans y objetivos para el trabajo | Capacidad, Planificación y control de la producción desarrollo y organización |
| Derribar barreras que produce el sentimiento de orgullo de realizar un trabajo bien hecho | Estructura y controles de la organización |
| Establecer programas de educación y entrenamiento | Estructura y controles de la organización |
| Tomar medidas para lograr la transformación | Estructura y controles de la organización |

Fuente: elaboración propia a partir de los aportes de Deming (1989); Slack & Lewis (2011).

La literatura muestra un concepto que es de uso común cuando se hace referencia a la gestión de la calidad total; este concepto es conocido como “kaizen” que en japonés significa “mejora”, el cual está relacionado con un conjunto de prácticas que se centran en la mejora continua de la calidad a través del análisis rápido de los componentes de un problema y la eficiente implementación de una solución permanente (Gershengorn, Kocher & Factor, 2014). En la metodología del Kaizen se agrega un “elemento humano” adicional que especifica que no solo los colaboradores del área de gestión sino todas las personas involucradas en la organización o “stakeholders”, deben estar de acuerdo con las actividades que agregan valor a los procesos y deben tener una actitud positiva ante el cambio y la enseñanza de un método científico para la identificación y eliminación de desperdicios en un proceso (Knechtges & Decker, 2014).

Mano, Akoten, Yoshino & Sonobe (2014) diseñaron un programa de entrenamiento en Kaizen para empresas metalmecánicas del Japón, mediante el cual pretendían ayudar a los trabajadores y la administración a mejorar los procesos estandarizados, encontrando finalmente que la capacitación en este método científico generaba ventaja competitiva y tenía una relación estadísticamente significativa en los efectos positivos de los ingresos por ventas.

Justo a tiempo (JIT)

JIT es una filosofía japonesa basada en el desarrollo de la manufactura mediante el énfasis en la excelencia a través de mejoramiento continuo en productividad y calidad involucrados en todas las fases del ciclo de producción (Fullerton & McWatters, 2002).

En general se han propuesto múltiples definiciones en torno a JIT, las cuales van desde el estricto sentido de la producción justo a tiempo aplicada al flujo de material hasta el concepto de una filosofía de gestión que se centra en aumentar la satisfacción del cliente y obtener ventaja competitiva en el mercado (Matsui, 2007). Es necesario establecer que JIT no se centra solo en flujo de materiales sino que también está basado en una filosofía de eliminación de residuos que toma en cuenta el tiempo de producción, las capacidades de los empleados, la eliminación del inventario de las materias primas y producto en proceso ayudando a descubrir deficiencias graves en el ciclo de producción (Alcaraz et al., 2014).

La filosofía del "justo a tiempo" se focaliza principalmente en la calidad de los productos y servicios, el profundo compromiso de cada uno de los integrantes de la compañía, la eliminación del despilfarro, la organización de las tareas, el aumento de la calidad, la disminución de costos y la generación de utilidades (Singh & Garg, 2011).

Swink et al. (2005) reportan algunos beneficios tras la implementación de esta filosofía tales como incremento de la productividad, reducción del costo total de la producción el cual se da como consecuencia natural del mejoramiento del flujo y desperdicio de materiales y mejoramiento de los procesos de calidad, el cual, está relacionado con la reducción de los reprocesos. En concordancia con lo anterior, Yasin, Small & Wafa (2003) establecen otros beneficios tales como la reducción de los procesos administrativos, adquisición de certificados y acreditación en sistemas de calidad, mejoramiento en la responsabilidad hacia el cliente y los incrementos de las tasas de eficiencia y calidad de producto.

White, Pearson & Wilson (1999) elaboraron un estudio en 1165 empresas pequeñas y grandes de Estados Unidos, con el fin de observar los efectos de la implementación del JIT, determinando así, que se mejora el rendimiento en las siguientes áreas: tiempos de entrega, calidad, productividad, relaciones entre empleados, niveles de inventario y costos de manufactura. Además, establecieron que el nivel de implementación difiere por el tamaño de las empresas.

La filosofía JIT tiene una amplia relación con la implementación de la estrategia de manufactura, ya que allí se involucran algunas prioridades competitivas en las cuales desea sobresalir una compañía con el fin de generar mayor satisfacción al cliente. Dentro de las prioridades más comunes que están relacionadas con la generación de ventaja competitiva se encuentran: el costo, calidad, entrega, flexibilidad, servicio e innovación (Miltenburg, 2005).

Teoría de restricciones

A principios de los años 80 la teoría de restricciones fue desarrollada por Goldratt (1984) quien la consideró como una filosofía basada en una metodología que ayuda a identificar los factores de restricción dentro de un proceso para así llegar a un alto nivel de rendimiento, mediante la búsqueda de la solución para resolver o mejorar las restricciones (Tsou, 2013). La teoría está basada en la idea de que cada sistema tiene al menos un

“cuello de botella” que se puede definir como cualquier tipo de situación o restricción que impide que la empresa alcance el nivel más alto de rendimiento en términos del logro de sus metas u objetivos (Şimşit, Günay & Vayvay, 2014a).

El hallazgo de las restricciones se basa en un modelo de causa-efecto que permite comprender el comportamiento que gobierna en la empresa (Goldratt, 1984). De acuerdo con Calvachi & Gonzalez (2013) las restricciones más comunes son:

Restricciones lógicas: reglas que posee la organización que en algunas oportunidades impiden llegar a la meta, por ejemplo: manual de procesos o la estructura jerárquica.

Restricciones físicas: limitaciones de los recursos tangibles de una empresa, ej. Abastecimiento de productos, capacidad de producción.

Según Vargas, Guerrero & Galvis (2012) para realizar el análisis de restricciones de una empresa es necesario enfocarse en dos factores: el primero, se refiere a las restricciones que afectan el objetivo global de la empresa y que hacen parte de su contexto de operación; el segundo, está enfocado a determinar los recursos restrictivos dentro de la empresa, por lo cual la gestión de la gerencia se enfatiza en descubrir como optimizarlos dentro de los límites impuestos.

En la literatura existen diversos estudios que permiten entender esta filosofía de gestión, es de esta manera en que Watson, Blackstone & Gardiner (2007) se focalizan en el entendimiento de la evolución histórica de la teoría de restricciones, estableciendo que es posible realizar una división en el tiempo y focalizarla en cinco eras: 1) La era de la tecnología del producto optimizado, 2) la era de la meta, 3) la era del síndrome del pajar , 4) la era sin suerte y 5) la era de la cadena critica. Esta clasificación describe la evolución de la investigación en el tiempo en torno a la teoría de restricciones

Estepa (2009) realizó un estudio en una empresa de alimentos de consumo masivo, a través del cual, aplicó la teoría de restricciones para mejorar los procesos de manufactura, obteniendo una reducción en los tiempos de parada de la maquinaria y equipo, aumentar la capacidad del proceso, reducir las pérdidas en la producción e incrementar del uso del tiempo disponible.

Vargas, Guerrero & Galvis (2012) realizaron un estudio de aplicación del TOC en una empresa manufacturera que tenían problemas tales como: atrasos en la línea de

producción, incremento de costos, poca diferenciación frente a la competencia, baja rentabilidad, poco desconocimiento del manejo del área comercial y desconocimiento de las restricciones de la compañía; tras la aplicación de la teoría descubrieron que se obtuvieron mejoras en los retrasos de entrega de pedidos del 50% al 1%, acortaron el ciclo de producción en un 15%, incrementaron sus ventas en un 22%, lograron obtener un sistema de medición de rentabilidad eficiente, construyeron una filosofía comercial basada en la entrega a tiempo, completa y confiable. Finalmente, reconocieron sus restricciones anticipando las soluciones adecuadamente. Lo anterior, indica que esta filosofía se adapta con claridad con la estrategia de manufactura que desea implementar una empresa ya que en el caso de la compañía estudiada se mejoraron los niveles en las prioridades competitivas de entrega, costo y calidad.

Reingeniería de negocios

El concepto del proceso reingeniería de negocios (Business process reengineering, BPR por sus siglas en inglés) fue adoptado en sus inicios por Hammer & Champy (1993, p.34) quienes establecen que *“la reingeniería es la revisión fundamental y el diseño radical de procesos para alcanzar mejoras en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento tales como costos, calidad, servicio y rapidez”*, en otras palabras, significa “empezar de nuevo” dejando a un lado procedimientos establecidos y examinar el trabajo que se requiere para la creación de productos que generen valor al cliente.

Goel & Chen (2008) establecen una metodología estructurada para facilitar el proceso de reingeniería basado en los siguientes pasos:

- a. Rediseño del proceso: el rediseño se realiza con el fin de optimizar la eficiencia operativa, para lo cual enfatiza cuatro pasos que se deben tener en cuenta para la fase de mejoramiento: 1) Diseño del proceso, 2) diseño del sistema, 3) construcción de pruebas y verificación (reparación de problemas) y 4) control del proceso (supervisión)
- b. Selección de herramientas: el proceso de selección de herramientas requiere de una planificación cuidadosa, aquí se encuentran incluidas herramientas conocidas como: visualización de procesos, estudio de métodos operacionales y mapeo de procesos, la administración del cambio, el benchmarking y el enfoque en el proceso

del cliente (O'Neill & Sohal, 1999), tras definir las herramientas se deben analizar, seleccionar y generar revisiones de control.

- c. Análisis de seguridad: este análisis es usado como una métrica de alto nivel durante el proceso de reingeniería, en este paso se identifican los objetivos de seguridad, amenazas, se determinan vulnerabilidades y se seleccionan los controles.

Dentro del contexto global cambiante, las organizaciones han reorientado sus prioridades desde un punto de vista tradicional focalizado en la planeación, control y la gestión, para enfatizarse en la velocidad, innovación, flexibilidad, calidad, servicio y costo. La reorientación resulta en algunas ocasiones prácticamente imposible, por lo cual la reingeniería es una posible solución para hacer cambios en la organización. El objetivo adecuado de la reingeniería en este contexto es facilitar el vínculo entre las oportunidades del mercado y las capacidades corporativas (Radhakrishnan & Balasubramanian, 2008).

En la literatura se evidencian diversos estudios que relacionan la reingeniería con la estrategia de manufactura; Herzog, Tonchia & Polajnar (2009) establecen que la reingeniería de negocios tiene una conexión natural con la estrategia de fabricación ya que esta puede ayudar a cerrar la brecha entre la formulación y la implementación de la estrategia, lo que permite que la organización se centre con claridad en los requisitos de los clientes. Esta relación fue sustentada por los mencionados autores a través de un estudio empírico dirigido a 73 empresas del sector metalmecánico, mediante el cual sustentaron estadísticamente la hipótesis de que existía una estrecha relación entre la estrategia de manufactura (evaluada desde el punto de vista de las prioridades de costo, calidad, entrega, flexibilidad, satisfacción del consumidor y la satisfacción del empleado) y el proceso de reingeniería de negocios (enfocado en variables tales como la educación y la formación, el trabajo en equipo, la cooperación entre empleados, el compromiso con la alta gerencia, apoyo en la tecnología de la información, el proyecto de reingeniería y los resultados).

Según Herzog et al. (2009) el proceso de reingeniería y TQM son enfoques que comparten ciertos principios y adoptan una perspectiva del proceso, pero en cierta medida es necesario realizar un análisis para determinar qué procesos deben aplicarse reingeniería y a cuáles se les debe administrar sobre la base de un mejoramiento continuo (O'Neill & Sohal, 1999).

Manufactura Esbelta (lean manufacturing)

La manufactura esbelta ha sido uno de los paradigmas más populares relacionado con la eliminación de desperdicios en la industria de manufactura y servicios, por lo cual han existido gran cantidad de empresas que han visto los beneficios de este sistema para el mejoramiento de la calidad y la productividad (Wahab, Mukhtar & Sulaiman, 2013), la manufactura esbelta es “ajustada” por qué *“usa menos de la cantidad de recursos comparado con el volumen de producción, es decir, la mitad del esfuerzo humano en la fábrica, la mitad del espacio de producción, la mitad de inversión en herramientas, la mitad de horas de ingeniería para desarrollar un nuevo producto, además, se requiere tener menos de la mitad de inventario necesario en el lugar de trabajo, resultados con muy poca cantidad de defectos y producir una gran variedad de productos”*(Bayou & de Korvin, 2008, p.289).

Shah & Ward (2003) determinaron a través de una revisión de la literatura relacionada con la manufactura esbelta, que existen una serie de prácticas comúnmente vinculadas con la aplicación de esta metodología:

Prácticas

- Uso de técnicas JIT para eliminar todo el inventario.
- Sistema de empuje/ kanban.
- Técnicas rápidas de cambio al reducir los requerimientos de espacio y minimizar distancias recorridas.
- Reducción de los tamaños de lote mediante la educación a proveedores.
- Programas de mejoramiento continuo mediante el desarrollo, capacitación y compromiso de empleados.
- Fuerza de trabajo funcional llevando la responsabilidad al nivel más bajo posible.
- Mantenimiento preventivo.
- Administración de la calidad total con el fin de generar productos sin defectos.
- Equipos de trabajo auto dirigidos.
- Manufactura celular.
- Producción focalizada.
- Reducción de ciclo de tiempo al eliminar todas las actividades que no agregan valor (inspección, manejo de materiales).

- Mediciones de la capacidad de proceso.
- Programas de mejora de seguridad.
- Eliminación de cuellos de botella.
- Benchmarking competitivo.
- Estrategias de planeación y programación.

Como se evidencia existe una amplia relación entre las técnicas JIT, las prácticas de manufactura esbelta y el enfoque del TQM, sin embargo la mayor diferencia entre el JIT y la manufactura esbelta es que el JIT es una filosofía de mejoramiento continuo con una focalización interna a través de la resolución forzada de problemas, mientras que la manufactura esbelta empieza su función desde su contexto externo focalizada en la comprensión del consumidor (Heizer & Render, 2006). El TQM ha tenido gran popularidad en el mejoramiento de las operaciones en mayor proporción que la manufactura esbelta; sin embargo, el TQM inicialmente se consideró como un enfoque que debía ser usado exclusivamente en empresas manufactureras. Hoy en día la manufactura esbelta se ha convertido en el nuevo enfoque popularizado, ya que puede ser implementado en operaciones de servicio (Slack & Lewis, 2011).

“las operaciones esbeltas significan identificar el valor que es importante para el cliente mediante el análisis de todas las actividades requeridas para elaborar el producto y después optimizar todo el proceso desde el punto de vista del cliente. El administrador descubre qué crea valor para el cliente y qué no” (Heizer & Render, 2009, p.657).

Los investigadores sugieren que cuando una compañía logra incorporar dentro de su estrategia general de manufactura los sistemas JIT, TPS (Toyota production system) y la manufactura esbelta ayudan a mantener la ventaja competitiva que resultan en mayores rendimientos globales, teniendo en cuenta que, el sistema JIT es usado como método de resolución continua de problemas mediante la reducción del tiempo de producción y el inventario; el TPS (Toyota production system) se enfatiza en la mejora continua y el respeto por las personas y la manufactura esbelta aplica un método que proporciona al cliente lo que quiere cuando lo quiere sin desperdicio alguno (Heizer & Render, 2009). Por su parte Tomati (2009) propone que el JIT y la automatización son los pilares del lean manufacturing y establece que el JIT es una filosofía que define como optimizar un proceso mientras que el Lean es una metodología que se orienta por el ordenamiento de los procesos, es decir,

se trata de analizar lo que no aporta valor al cliente con el fin de eliminarlo, lo cual se puede lograr a través de diversas herramientas JIT.

Sánchez, Palacios & Prida (2008) elaboraron un estudio en 59 empresas españolas en torno a la implementación de las técnicas del lean manufacturing, determinando así, que sus principales beneficios son mejoras en la eficiencia productiva, disminución de la complejidad de los procesos, reducción de costos y tiempos de producción y mejoras en la motivación del personal.

Slack & Lewis (2011) coinciden con Heizer & Render (2009) en que la manufactura esbelta está vinculada con la estrategia de manufactura, por lo cual enuncia algunos elementos que tienen una estrecha relación con unas áreas de decisión específicas de la estrategia de manufactura (Tabla 1-8). Es decir, las implicaciones de implementar prácticas de gestión determinadas se ven reflejadas en características particulares en las áreas de decisión estratégica.

Tabla 1-8: Elementos lean en las áreas de decisión de la estrategia de manufactura.

| Área de decisión | Elementos Lean |
|---|---|
| Capacidad | - Sacrificar la alta utilización por el rendimiento rápido y dependiente |
| Fuentes de aprovisionamiento | - Desarrollar proveedores para asegurar calidad y confiabilidad de entrega. - Integrar la coordinación de la red de suministro para asegurar el flujo sincronizado. - Tener expectativa del abastecimiento continuo y la reducción de precios por parte de proveedores. |
| Tecnología de procesos | - Manejar tecnología flexible pequeña - Reducir la variabilidad del proceso. |
| Estructura y controles de la organización | - Mejoramiento continuo a través de la eliminación del desperdicio. - Motivación de las personas y participación para la reducción de colchones de capacidad |
| Control y planificación de la producción | |

Fuente: elaboración propia adaptada de Slack & Lewis (2011).

Así mismo, se espera que la implementación de prácticas de gestión que conduzcan a la mejora del desempeño en ciertas prioridades competitivas, según sea el caso. De acuerdo con esto se propone la siguiente hipótesis de estudio:

HIPÓTESIS 5

H5: las empresas que han implementado prácticas o enfoques de gestión en operaciones registran mejores niveles de desempeño en las prioridades competitivas.

▪ **El proceso de la estrategia de manufactura**

El proceso se refiere al procedimiento o patrón a seguir para desarrollar o implementar la estrategia de manufactura, enfocándola en el marco general de la estrategia corporativa (Dangayach & Deshmukh, 2001a). Pocos autores han investigado el proceso de la estrategia de manufactura en el mundo empresarial (Hallgren & Olhager, 2006; Jia & Bai, 2011; Löfving, Säfsten & Winroth, 2014; Slack et al., 2004), lo anterior concuerda con un estudio de Vivares-Vergara et al. (2015) en el cual realizaron un análisis a 143 artículos relacionados con la estrategia de manufactura, encontrando así que, solo el 7% de ellos realizaban estudios en torno al proceso. Por su parte, se ha establecido que los enfoques en el estudio del proceso no son solo técnicos-rationales, también incluyen variables cualitativas sociales, políticas, culturales y de aprendizaje (Rytter, Boer & Koch, 2007).

Según Slack & Lewis (2011) el proceso se divide en cuatro fases: formulación, implementación, monitoreo y control.

Formulación

Slack & Lewis (2011) establecen que el proceso de formulación es la fase mediante la cual se articulan los objetivos y decisiones que conforman la estrategia, a través de la alineación de los planes, actividades y metas; dicha alineación está relacionada con el nivel de ajuste entre las capacidades de los recursos de operación y los requerimientos del mercado. Estos autores proponen una matriz de alineación mediante la cual se puede verificar que el proceso de formulación se haya efectuado razonablemente (Figura 1-11).

Figura 1-11: Matriz de alineación de la estrategia de operaciones.

| | | | | | |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|---|----------------|
| | Uso de recursos | | | | |
| Prioridades competitivas | Calidad | Correspondencia | Coherencia | | <i>crítico</i> |
| | Velocidad | | | | |
| | Entrega | | <i>crítico</i> | | |
| | Flexibilidad | | | <i>crítico</i> | |
| | Costo | | <i>crítico</i> | | |
| | Capacidad | Red de suministro | Tecnología de proceso | Estructura y control de la organización | |
| | Áreas de decisión | | | | |
| | Integralidad | | | | |

Fuente: Adaptada de Slack & Lewis (2011)

La matriz muestra los aspectos más básicos de la estrategia de manufactura, donde las áreas de decisión están relacionadas con las prioridades competitivas a través de la *integralidad*, como primer paso para lograr la alineación, la *coherencia* que hace referencia al desempeño requerido en cada prioridad competitiva y cómo influye en las áreas de decisión, la *correspondencia* que está relacionada con el nivel de impacto que se tiene cuando se lleva a cabo una acción en cada área de decisión con la prioridad competitiva a mejorar y la *criticidad* que establece cuál es la prioridad competitiva de mayor importancia en la estrategia.

Por su parte, la literatura muestra la existencia de dos enfoques basados en el patrón de toma de decisiones que complementan el proceso de alineación o ajuste de la estrategia, estos patrones son conocidos como : *top-down (arriba-abajo)* y *bottom-up (abajo-arriba)* , sin embargo existen evidencias teóricas basadas en la existencia de enfoques híbridos o mixtos (Kim et al., 2014; Vivares, Sarache & Naranjo, 2015), que son semejantes al enfoque *middle-out* como lo denominó Costa & Ferrão (2010). En relación con los enfoques mencionados, la literatura describe que ha existido un estudio generalizado para los dos primeros: *top-down* y el enfoque *bottom-up* (Rytter, Boer & Koch, 2007).

Diversos autores establecen que el enfoque predominante en la literatura y en la práctica empresarial es el enfoque *top-down* (Kim et al., 2014; Nigel Slack & Lewis, 2003), el cual sobresale en compañías cuyo control de la organización se da de manera jerárquica descendente. Es explicado como “*el patrón de las principales metas y objetivos, así como las políticas y planes para conseguir dichas metas, establecidas de tal manera que definan en qué clase de negocio se quiere estar*”(Ibarra & Sarache, 2008).

Para el logro de objetivos y metas las compañías desarrollan planes de implementación que ponen en práctica la estrategia de manufactura. Generalmente se establece lo que debe hacerse (ajustes o cambios a las áreas de decisión las cuales garantizan un nivel adecuado en las prioridades competitivas, y así, el logro de objetivos, que describen donde se quiere estar) y el cómo se va a hacer (mediante proyectos con plazos y recursos definidos) (Miltenburg, 2005).

Conca & Molina (1998), establecen que no es adecuado elaborar estrategias generales a partir de un enfoque descendente. Por lo tanto, se tiene mayor pertinencia cuando se

trabaja en planes de mejoramiento continuo analizando y explorando los recursos y capacidades desde el más bajo nivel de la organización (Kim et al., 2014). Lo anterior hace referencia a un segundo patrón en la toma de decisiones conocido como “*bottom-up*” o *modelo basado en los recursos y capacidades*.

El enfoque *bottom-up* o modelo basado en los recursos y capacidades, pretende identificar las capacidades principales o potenciales de la compañía, las cuales pueden garantizar el logro de ventaja competitiva. Esta estrategia ascendente surge de un patrón de acciones no planificado y puede garantizar resultados no previstos por la alta dirección. En este contexto, los mandos medios pueden dar de forma autónoma iniciativas estratégicas que lleven al logro de los objetivos de la empresa (Kim et al., 2014).

Los recursos “*son los factores que tiene la organización: físicos, financieros, tecnológicos, humanos y de capital organizacional*”. Las capacidades “*también se denominan competencias distintivas o esenciales o Core Competences, las cuales se distinguen porque son fundamentales para el logro de los resultados y la efectividad de las estrategias de la firma.*” (Cardona, 2011).

Según Suescun (2007) “*aquellas empresas que posean recursos y capacidades estratégicos en el desempeño de una actividad serán más eficientes, por lo cual, tendrán mayores rendimientos económicos, tendiendo a internalizar esa actividad. Por lo contrario, cuando la compañía no tiene unos activos que le asegure ventaja competitiva frente al mercado, optaran por externalizar esa actividad a través de proveedores con mayor eficiencia*”.

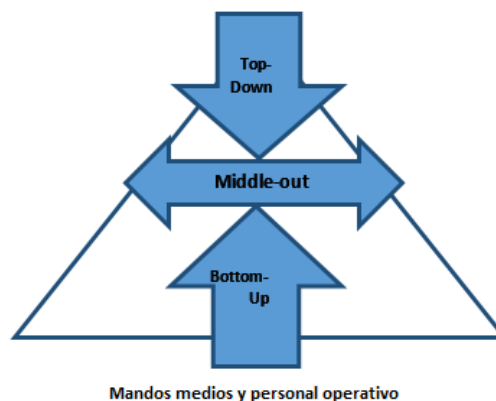
Según Cardona (2011) el desarrollo de ventajas competitivas a partir del enfoque *bottom-up* implementa un procedimiento en el cual se debe:

1. Identificar recursos.
2. Diagnosticar fortalezas claves y debilidades claves. Hacer procesos de benchmarking para tener referencias de mejores prácticas.
3. Reproducir recursos y capacidades para el desarrollo de mercados nuevos.
4. Ajuste a los recursos y capacidades, de acuerdo a los cambios del mercado.
5. Estimación de recursos y capacidades, por medio de un plan financiero, para la puesta en marcha de la estrategia.

De acuerdo con los aportes de Dangayach & Deshmukh (2001d), se puede establecer que la estrategia de manufactura se ha venido orientando gradualmente en un enfoque basado en los recursos y capacidades, dejando de lado el enfoque *top-down*, lo cual tiene relación con el estudio elaborado por Talebi & Rabiei (2011), quien encontró un predominio en la implementación del enfoque *bottom-up*.

En los últimos tiempos se ha visto la necesidad de estudiar los beneficios y la manera como se deben estructurar los enfoques mixtos (*top-down* y *bottom up*), es así como ha surgido un tercer enfoque estudiado por varios teóricos como *middle-out* o *mixto* (Costa & Ferrão, 2010). Kim (2014) postula que la estrategia de operaciones se forma a través de un proceso iterativo de integrar las prioridades competitivas, objetivos y planes de acción los cuales son inducidos por la planificación *top-down* “arriba hacia abajo” y surgen en parte del aprendizaje *bottom-up* “abajo hacia arriba” (Figura 1-12). Los planes de acción *top-down*, reflejan las prioridades de la organización de la alta dirección, mientras que los planes de acción *bottom-up* surgen de las prácticas y procesos y de los conocimientos de los mandos medios y personal operativo. De acuerdo con lo anterior, la literatura específica que los planes de acción de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo, sirven de funciones complementarias en la formación de la estrategia de manufactura.

Figura 1-12: Esquema relacional de los enfoques top-down, bottom-up y middle out.



Fuente: adaptación propia a partir de Kim et al. (2014).

Slack & Lewis (2003) establecen que las estrategias involucran elementos del *bottom-up* y del *top-down* dada que la ejecución por parte de la gerencia puede verse afectada por las experiencias en los procesos diarios en las áreas funcionales de la organización. Esta propuesta está soportada por Vivares, Sarache & Naranjo (2015) quienes realizaron un

estudio en 36 empresas industriales Colombianas, evidenciando que la mitad de estas compañías utilizaban un enfoque mixto.

En esta temática no se encontraron estudios relevantes que aborden el concepto de *middle-out* a profundidad y que sustenten desde el campo de conocimiento de la estrategia de manufactura. Por su parte, no se encuentra un soporte universal que establezca que un enfoque es mejor que el otro; lo anterior es explicado desde la perspectiva contingencial, ya que no existe un único medio para llegar al logro de la articulación de la estrategia, puesto que todas las empresas se encuentran en contextos diferentes (Schroeder et al., 2011).

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores, se proponen las siguientes hipótesis de estudio:

HIPÓTESIS 6

H61: En las empresas de la industria de alimentos se prefiere el enfoque mixto respecto al top-down y bottom-up.

H62: en la industria de alimentos, no existen diferencias de desempeño en las prioridades competitivas respecto al patrón en la toma de decisiones adoptado.

Implementación

La implementación hace referencia a la forma en cómo la estrategia es ejecutada. Durante la fase de implementación el balance entre los requerimientos del mercado y las capacidades de los recursos de operación puede que no se mantengan, ya que en algunas ocasiones las expectativas del mercado pueden ser tan altas que el área de operaciones no puede entregar (temporalmente), o se pueden tener capacidades de operaciones que no se pueden explotar en el mercado, lo anterior implica riesgos que se deben asumir en el ajuste de la estrategia (Slack & Lewis, 2011).

A través de la implementación, los estrategas tratarán de determinar el tipo de empleados que trabajarán en conjunto con el fin de transformar las estrategias en acciones coherentes. Durante esta fase se toman decisiones centradas en la creación de una cultura organizacional que sustentará la estrategia, la creación de presupuestos de la compañía,

el desarrollo de sistemas de información y la correlación de los salarios de los empleados con el desempeño de la empresa (Bordean, Borza, Rus & Mitra, 2010). En relación con lo anterior, Rytter et al. (2007) establecen que una de las dimensiones en la cual está identificado el proceso de la estrategia de manufactura es la cultura, relacionada con los patrones de comunicación, percepciones, competencias, valores y necesidades de los actores involucrados o stakeholders; además, la dimensión política que refleja que estos actores tienen poder, forman alianzas y participan en estrategias tácticas a lo largo del proceso.

Los actores de interés o como comúnmente se les denomina “stakeholders”, son todas aquellas personas que afectan el proceso de implementación de la estrategia: departamentos internos, gerentes, proveedores, clientes, accionistas, entre otros, quienes pudieran interactuar durante todo el proceso mediante la ejecución y la planeación de proyectos, que involucran las necesidades y expectativas de los mismos (Slack & Lewis, 2011).

Desde el punto de vista de la estrategia, los stakeholders tienen gran importancia, ya que tienen la posibilidad de intervenir sobre la actividad y los resultados de la organización. Por lo cual, cuando se hace una adecuada gestión de los actores y se minimizan los riesgos se fomenta la posibilidad de generar ventaja competitiva, promoviendo el aprendizaje. La relación con los grupos es una fuente primordial para la estrategia ya que a través de este se puede mejorar la efectividad de sus acciones (Granda & Trujillo, 2011).

Monitoreo y control

El monitoreo y control hace referencia a la supervisión y evaluación de planes, actividades y desempeño con el fin de determinar futuras acciones correctivas. La evaluación de la estrategia ofrece a los gerentes de manufactura información valiosa relacionada con la eficiencia que provee la estrategia, los gerentes pueden realizar comparaciones con las metas establecidas durante las fases del proceso, este paso es de gran importancia ya que tras la implementación no hay garantía que asegure el éxito de la estrategia debido al dinamismo del mercado externo, el cual determina cambios en el contexto de la estrategia (Bordean et al., 2010).

Según Borza, Bordean, Dobocan & Mitra (2008) la evaluación de la estrategia incluye las siguientes actividades:

- a. El análisis de los factores externos e internos en los cuales la estrategia va a ser desarrollada
- b. La evaluación del desempeño de la compañía
- c. La implementación de acciones correctivas.

Slack & Lewis (2011) elaboran una distinción clara entre el monitoreo y control estratégico y operativo, estableciendo así que el estratégico envuelve la evaluación de actividades, planes y rendimiento con la intención de establecer acciones correctivas futuras cuando sean requeridas; esta visión es similar para el caso operacional, pero existen algunas diferencias ya que a nivel estratégico los objetivos son menos claros, también existe menos conocimiento de cómo lograr el resultado deseado, por lo cual las intervenciones de control se realizan de manera diferente.

Según el autor, una de las tareas principales en el proceso de la estrategia de manufactura es la consideración de los riesgos principales ya que su comprensión es de gran ayuda para mitigarlos en caso de presentarse. Existen cinco aspectos relacionados con los riesgos de la estrategia de operaciones (Slack & Lewis, 2011).

1. Puede existir un desbalance entre el ajuste de los requerimientos del mercado y las capacidades que ofrecen los recursos de operación.
2. La distinción entre riesgos puros los cuales pueden producir resultados negativos y los riesgos especulativos que emergen de los escenarios competitivos que pueden producir resultados positivos.
3. Controlar el riesgo a través de estrategias de prevención (prevenir que ocurra el evento), estrategias de mitigación (aislar un evento de consecuencias negativas).
4. Ajuste en el costo del riesgo: pérdidas en las que se incurre antes de que la nueva estrategia esté funcionando.
5. Intervención de riesgos, que ocurren cuando los gerentes intervienen innecesariamente o cuando ellos no reconocen la necesidad de intervención.

Ahora, es importante no desligar el proceso del contenido, pues como lo plantea Hill (2000), la discusión que se haga en el proceso dará resultados pobres a excepción que el contenido discutido sea de alta calidad. Por lo tanto, para caracterizar el perfil de una

empresa en torno a la estrategia de manufactura deberían abordarse ambos frentes; al respecto, la literatura que vincula contenido y proceso es escasa (Vivares-Vergara et al., 2015). Teniendo en cuenta todos los planteamientos anteriores, se propone la siguiente hipótesis de estudio:

HIPÓTESIS 7

H7: existen perfiles de empresas en relación con el contenido y proceso de la estrategia de manufactura.

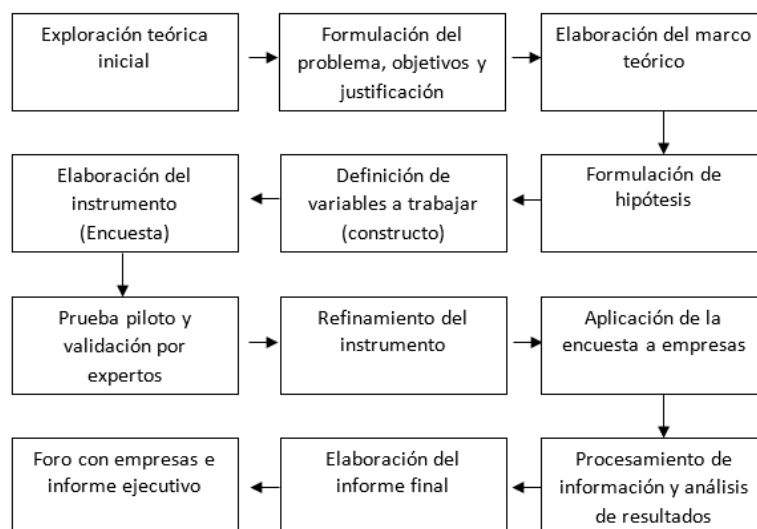
2. Capítulo 2: Diseño metodológico de la investigación

El presente capítulo muestra la metodología implementada durante la investigación, en la cual se especifican los aspectos relacionados con las etapas, tipo de investigación, la población objeto de estudio, el cálculo del tamaño la muestra, las variables utilizadas y el procedimiento para calcular el indicador de desempeño y el diseño del instrumento de recolección de información con su respectiva prueba piloto y sus medidas de consistencia interna y validez de contenido. Finalmente, se realiza un análisis de la consistencia de la muestra de empresas analizada en el trabajo de campo.

2.1. Etapas de la investigación

Las etapas del proyecto presentadas en la Figura 2-1, muestran el conjunto de actividades realizadas con el fin de alcanzar los objetivos que rigen la presente investigación.

Figura 2-1: Etapas de la investigación.



2.2 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo empírico, porque está basada en la observación, con el fin, de probar una serie de hipótesis relacionadas con el área de estudio de la Estrategia de Manufactura. Además, es de tipo descriptivo porque se busca especificar las propiedades o características de los grupos de empresas analizadas; también es explicativo, porque busca encontrar relaciones entre las diferentes variables estudiadas y correlacional por que se ofrecen predicciones y se explican y se cuantifican la relación entre variables (Hernández, Fernández, & Baptista, 2008).

Los análisis elaborados son cuantitativos a través de los cuales se aplicaron técnicas estadísticas de corte descriptivo y multivariante apoyando así la resolución de las hipótesis formuladas.

2.3 Población objeto de estudio y muestra

Según los registros de la Cámara de Comercio de Manizales, Chinchiná y la Dorada existen 535 empresas manufactureras de alimentos en Caldas de tamaño grandes, medianas, pequeñas y micro; de éstas se hizo un filtro para excluir todas aquellas que pertenecen a empresas tales como: panaderías, cafeterías, restaurantes, comercializadoras al por menor y de servicios de catering por no ser del interés del presente trabajo. Así, resultó un total de 65 empresas que cumplen con los criterios de estudio (industriales) y son la población objeto de estudio en la presente investigación (Tabla 2-1)

Tabla 2-1: Empresas manufactureras de alimentos por tamaño y sector en Caldas.

| CIU | Descripción | Micro | Pequeña | Mediana | Grande | Total |
|------|---|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 1081 | Elaboración de productos de panadería | 3 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 1051 | Elaboración de productos de molinería | 8 | 3 | 0 | 0 | 11 |
| 1089 | Otros productos alimenticios (sopas en polvo, especias, concentrados, harina, salsas) | 5 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| 1061 | Trilla de café | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 1072 | Elaboración de panela | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1011 | Productos cárnicos | 2 | 3 | 1 | 0 | 6 |
| 1040 | Elaboración de productos lácteos | 5 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| 1104 | producción de aguas minerales | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 1062 | Producción de café | 5 | 0 | 0 | 3 | 8 |
| 1082 | Productos de confitería | 2 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 1103 | Producción bebidas malteadas | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1090 | Alimentos preparados para animales | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| 1020 | Procesamiento de frutas y verduras | 2 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| | Total | 37 | 12 | 7 | 9 | 65 |

Fuente: Cámara de Comercio de Manizales, Chinchiná y la Dorada, Registro: agosto de 2015.

La Tabla 2-2 presenta la distribución de empresas de acuerdo al tamaño de la industria de alimentos de Caldas.

Tabla 2-2: Proporción de empresas por tamaño.

| Tamaño | Proporción |
|---------|------------|
| Micro | 57% |
| Pequeña | 18% |
| Mediana | 11% |
| Grande | 14% |

Para realizar el trabajo de campo se calculó un tamaño de muestra mínimo a encuestar. Según Ordoñez (2001) el tamaño de muestra necesaria se calcula de acuerdo con la Ecuación (2.1).

$$n = \frac{N * p * q}{(N - 1) * \frac{B^2}{K^2 + p * q}} \tag{2.1}$$

Donde:

N= 65 empresas manufactureras.

p= 0.5

q=0.5

B= 7% (error de estimación asumido).

K=+/-1.96.

Confiabilidad: 95%

Asumiendo los parámetros anteriores se obtuvo un tamaño de muestra de **49 empresas**.

2.4. Variables evaluadas

El objetivo principal de esta investigación es caracterizar la estrategia de manufactura de la industria de alimentos del Departamento de Caldas. De acuerdo al análisis derivado del estado del arte, se establecen las variables de estudio que se listan en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3: Variables incluidas en el estudio.

| Temática | | Variable primer nivel | Variables segundo nivel | Observaciones |
|--------------------------|--|---|---|--|
| Prioridades Competitivas | Jerarquía dada a prioridades competitivas | Costo | N.A | Importancia dada a cada prioridad competitiva en el área de producción (orden de 1 a 7) |
| | | Calidad | N.A | |
| | | Flexibilidad | N.A | |
| | | Innovación | N.A | |
| | | Entregas | N.A | |
| | | Servicio | N.A | |
| | Medio Ambiente | N.A | | |
| | Importancia y desempeño en las dimensiones de cada prioridad competitiva | Costo | * Capacidad para lograr bajos costos en la producción * Capacidad de eliminar el desperdicio o despilfarro | Calificación en escala likert de 1 a 5 en la importancia (1: muy poco importante a 5:muy importante) y desempeño (1: muy bajo a 5:muy alto) en las dimensiones o variables de segundo nivel de cada prioridad competitiva |
| Calidad | | * Capacidad para entregar productos que cumplan con especificaciones de | | |

| Temática | | Variable primer nivel | Variables segundo nivel | Observaciones |
|-------------------|--|-----------------------|---|---|
| | | | clientes * Capacidad de los procesos para producir productos bajo condiciones controladas * Capacidad de producir productos de alto desempeño respecto competidores * Capacidad de aplicar sistemas de aseguramiento de la calidad | |
| | | Flexibilidad | * Capacidad para fabricar lotes de cualquier tamaño y una amplia gama de productos | |
| | | Innovación | Capacidad para hacer cambios en los diseños del producto e introducir productos de forma constante | |
| | | Entregas | Capacidad para proveer tiempos rápidos de entrega Capacidad proveer entregas en las fechas y cantidades pactadas | |
| | | Servicio | * Servicio al cliente en la preventa, durante la transacción del pedido y la postventa | |
| | | Medio Ambiente | * Capacidad para evitar la contaminación del proceso y el producto | |
| Áreas de decisión | Fortaleza o desarrollo en las áreas de decisión | Recursos Humanos | * Talento y competencias del personal para el desarrollo de sus funciones * Satisfacción del personal y clima laboral (sentido de pertenencia, motivación y clima laboral) * Políticas y prácticas de gestión humana (sistemas de formación, | Calificación en escala de 1 a 5 en el grado de desarrollo o fortaleza en las dimensiones de cada área de decisión |

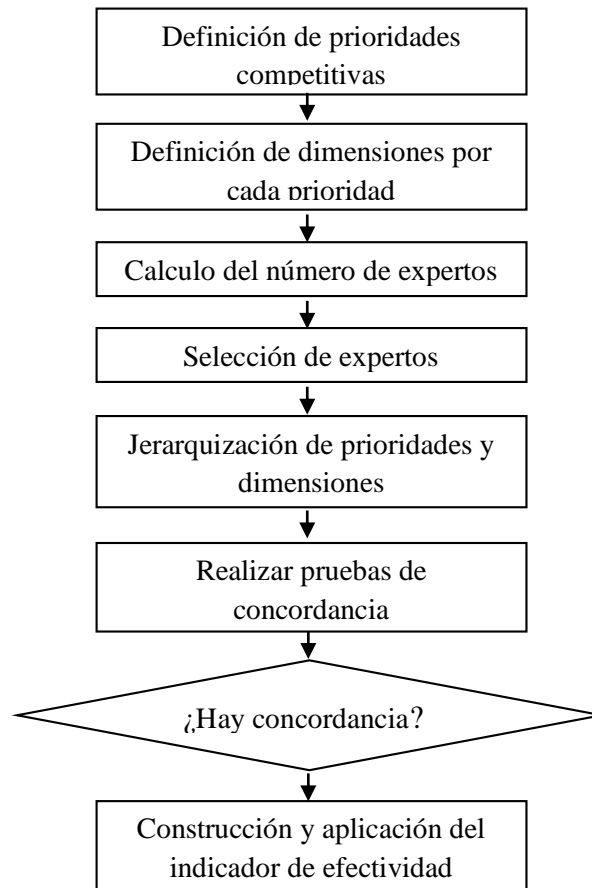
| Temática | | Variable primer nivel | Variables segundo nivel | Observaciones |
|----------|--|------------------------|--|---------------|
| | | | selección, compensación y promoción, fomento trabajo en equipo y políticas salud ocupacional) | |
| | | Estructura y Controles | * Estructura organizativa * Cultura organizacional * Evaluación del desempeño * Protección ambiental del proceso y producto | |
| | | Aprovisionamiento | * Gestión de inventarios * Integración vertical * Gestión de proveedores (relación y sistema de selección y evaluación) * Coordinación con la cadena (proveedores, distribuidores, clientes, otros) | |
| | | Planeación y Control | * Planeación a mediano plazo * Planeación de actividades de producción (programación producción y personal, alistamiento de máquinas y flujo de materiales) * Gestión del mantenimiento (correctivo, preventivo y predictivo) * Gestión e ingeniería de la calidad (políticas o programas de calidad) | |
| | | Tecnología de procesos | * Capacidad de producción *"Know-How" del proceso * maquinaria y equipo (automatización del proceso) * Estudio de métodos | |

| Temática | | Variable primer nivel | Variables segundo nivel | Observaciones |
|-------------------------------|--|---|---|--|
| | | | * Tecnologías de la información (Uso e integración) | |
| | | Productos | * Desarrollo de productos (infraestructura, evaluación de productos y elaboración fichas técnicas y trabajo coordinado entre áreas) | |
| | | Instalaciones | * layout (distribución en planta) * Localización respecto a proveedores y clientes | |
| Sistemas de producción | Configuración adoptada por la empresa | Job Shop, Flujo en lotes, Línea, Continuo o JIT | N.A | La empresa selecciona la(s) configuración(es) productiva(s) con la(s) que más se identificaba. Cuando existen más de dos se clasifica como FwF (Fábrica dentro de la fábrica) |
| Prácticas de gestión | Nivel de implementación de las prácticas de gestión | Justo a tiempo (JIT), Calidad total (TQM), Mantenimiento, Teoría de restricciones (TOC) productivo total (TPM), Kaizen, reingeniería, Lean manufacturing u otra | N.A | Calificación de 0 a 5 de acuerdo al nivel de implementación de cada práctica (0: no se implementa a 5: elevado nivel) |
| Patrón | Patrón en la toma de decisiones adoptado | Top-down, Bottom-up o mixto | N.A | Para su evaluación se utilizó una variable categórica |
| Planeación estratégica | Ejercicios de planeación estratégica para el área de producción | Compromiso alta dirección | N.A | Calificación en escala de 1 a 5 (1: muy bajo a 5:muy alto) en el grado de desarrollo o fortaleza de cada variable |
| | | Implementación programas y prácticas de gestión | N.A | |
| | | Uso modelos de planeación estratégica | N.A | |
| | | Estandarización y optimización | N.A | |
| | | Consideración de stakeholders | N.A | |
| | | Estudio del entorno | N.A | |
| | | Articulación con otras áreas funcionales | N.A | |

Nota: ver las variables más detalladas en el anexo C (Instrumento de recolección de información)

Adicionalmente, como indicador global de desempeño, se calculó el indicador de efectividad propuesto por Sarache, Cárdenas & Giraldo (2005) en el cual se evalúa el desempeño en las prioridades competitivas en relación con la importancia que tiene cada una para la estrategia. Para su utilización se siguió el procedimiento especificado en la Figura 2-2.

Figura 2-2: Construcción del indicador de desempeño.



Fuente: Adaptado de Sarache, Cárdenas & Giraldo (2005)

El cálculo del número de expertos se realizó con la Ecuación (2.2).

$$n = \frac{P(1-P)K}{i^2} = 10 \text{ expertos} \quad (2.2)$$

Donde:

n = número de expertos

i = nivel de precisión= 0.11

P = porcentaje de error = 0.03

K = constante según el nivel de confianza= 3.8416

Para jerarquizar las prioridades competitivas se encuestaron 15 expertos a cuyas respuestas se les realizó la prueba de concordancia de Kendall, con la cual se buscaba validar si había un nivel de acuerdo adecuado para las ponderaciones. Tras validar la concordancia de las respuestas, se procedió a calcular el indicador de desempeño con la Ecuación (2.3) propuesta por Sarache et al. (2005).

$$IEi = [\sum_{j=1}^n Wij (\sum_{k=1}^l Wijk * Cijk)] \quad (2.3)$$

Donde:

IEi : Indicador de desempeño.

Wij : peso de la prioridad j en la empresa i

$Wijk$: peso de la dimensión k en la prioridad j en la empresa i

$Cijk$: calificación obtenida en cada dimensión k

En el anexo B, se expone en detalle el procedimiento aplicado para obtener el indicador de desempeño.

2.5. Instrumento de recolección de información

El instrumento de recolección de datos fue construido con base en las variables que se describieron anteriormente, así: contenido de la estrategia (prioridades competitivas, áreas de decisión, sistemas de producción y prácticas de gestión) y proceso de formulación (patrón en la toma de decisiones y planeación estratégica). En el anexo C se presenta la encuesta utilizada finalmente para el trabajo de campo. A continuación se describen las medidas que fueron utilizadas para evaluar el instrumento de recolección de datos:

2.5.1 Prueba piloto

Una prueba piloto es de vital importancia a la hora de diseñar un instrumento de recolección de datos, ya que esta ayuda a probar su funcionamiento en el trabajo de campo. De los resultados obtenidos en la prueba piloto, se calcula la confiabilidad inicial y la validez del instrumento de medición, además, se utiliza para recolectar información por parte de los participantes en la prueba piloto sobre el instrumento utilizado, con el fin de establecer la necesidad de realizar una serie de modificaciones al instrumento de medición, tales como: modificar, quitar, adicionar o cambiar variables que estén generando interferencia en el cuestionario.

Con el de fin refinar y revisar el instrumento de recolección de información se realizó una prueba piloto así:

- Encuestas a 5 empresas.
- Se le envió la encuesta a tres académicos con trayectoria profesional y en investigación en el área objeto de estudio, los cuales están especificados en la Tabla 2-4.

Tabla 2-4: Información sobre expertos.

| Nombre | Formación | Experiencia |
|------------------------------|--|---|
| Luis Carlos Corzo Gamboa | Ingeniero metalúrgico Magister en calidad y gestión integral | <ul style="list-style-type: none"> • Gerente de la empresa de consultoría GlobalCyO enfocada a asuntos relacionados con la gestión organizacional • Auditor externo de Incontec en empresas industriales y de servicios • Director de calidad en la Siderúrgica de Caldas S.A.S • Docente Universidad Nacional en el departamento de Ingeniería Industrial <p>Años de experiencia laboral: 20 años Años de experiencia laboral académica: 4 años</p> |
| William Ariel Sarache Castro | Ingeniero industrial Magister en Ingeniería Industrial Doctor en ciencias técnicas | <ul style="list-style-type: none"> • Jefe de producción en Tolibolsa y Grupo Concalidad • Docente en la Universidad de Ibagué y Universidad Nacional en cursos de producción, logística y estrategia de manufactura. • Enfoque investigativo mediante proyectos, tesis o artículos en temas relacionados con estrategia de manufactura/ operaciones en empresas del sector de las artes gráficas, metalmecánica y confección. Actualmente desarrolla una investigación en el tema dirigida al sector de alimentos. <p>Años de experiencia laboral 5 años y académica 20 años</p> |

| Nombre | Formación | Experiencia |
|-------------------------------|--|---|
| Víctor Dumar Quintero Castaño | Químico Especialista en gerencia y mercadeo Magister en química con énfasis en alimentos | <ul style="list-style-type: none"> • Profesional en el área de procesos en Industria de licores el valle • Docente Universitario en áreas relacionadas con alimentos y química. <p>Años de experiencia laboral: 2 años Años de experiencia laboral académica: 12 años</p> |

Fuente: Elaboración propia

Con los aportes brindados por los expertos se realizaron las siguientes actividades:

- Se mejoraron aspectos de redacción de las preguntas.
- Se excluyeron variables que en primera instancia se habían considerado. Tal es el caso del *Balanced Score Card*, ya que se había tenido en cuenta erróneamente como una práctica de gestión, aspecto que no se cumple, ya que esta es una *herramienta* de evaluación de los resultados alcanzados de acuerdo al plan estratégico de una empresa.
- Uno de los expertos sugirió tener en cuenta la responsabilidad social empresarial como una prioridad competitiva. Este tipo de responsabilidad implica una contribución activa en tres aspectos: social, económico y ambiental. Para el caso de la presente investigación, se analizó como prioridad competitiva los aspectos relacionados con el *medio ambiente*, debido a la relación directa que se tiene entre la producción y el impacto en el medio ambiente, sin embargo, resultaría importante abarcar en futuras investigaciones aquellos temas asociados a lo social y lo económico.
- Se adicionó una variable a la prioridad competitiva de *calidad* relacionada con la capacidad de las empresas para aplicar sistemas de aseguramiento de la calidad (BPM, HACCP) que garanticen la inocuidad del producto, debido a que este factor es un tema vital para el sector de alimentos y se encuentra altamente relacionado con la calidad que perciben los consumidores y su impacto en temas de salubridad pública.
- Se adicionó al área de decisión estratégica de *instalaciones*, la variable localización, la cual buscaba evaluar la fortaleza de las empresas en términos de la ubicación de la planta con relación a sus proveedores y clientes.

2.5.2 Prueba de validez de contenido

Según Hernández et al. (2008) la validez de contenido implica que el instrumento de recolección de información debe contener todos los conceptos de un tema. Además, Latiesa (2000) indica que esta validez busca evaluar el grado en que el fenómeno estudiado es descrito por las variables de estudio seleccionadas, en el cual se pueden aplicar juicios consensuales.

Con el fin de evaluar la validez de contenido se realizaron las siguientes actividades:

- a) Se realizó una amplia revisión de la literatura, con el fin de establecer las principales variables y conceptos relacionados con la estrategia de manufactura. Dicha revisión fue presentada en el Capítulo 1 de la presente investigación.
- b) Se valoró el juicio de 3 académicos (Tabla 2-4) que emitieron su concepto ante la calidad de la encuesta respondiendo a las siguientes preguntas:
 - ¿Pertinencia de las variables para el tema estudiado?
 - ¿Cantidad de variables?
 - ¿se entiende?
 - ¿No existen incoherencias o ambigüedades?
 - alguna otra opinión.
- c) Las preguntas relacionadas con las prioridades competitivas, las áreas de decisión y planeación estratégica fueron de extraídas de Vivares (2016), quien realizó una validez de contenido con 8 expertos en el área. Además, calculó el nivel de competencia de los expertos para la participación en el proceso mediante el coeficiente de competencia K (ver Ecuación (2.4) y Tabla 2-5). seis de sus expertos presentaron un coeficiente de competencia alto ($0.8 < K \leq 1$) y 2 un coeficiente de competencia medio ($0.7 \leq K \leq 0.8$), puntajes que validan la idoneidad de los mismos en el ejercicio (Almenara & Osuna, 2013).

$$K = \frac{1}{2}(Kc + Ka) \quad (2.4)$$

Donde:

Kc: Coeficiente de conocimiento e información.

Ka: Coeficiente de argumentación o fundamentación.

Tabla 2-5: Coeficiente de competencia K para los expertos.

| Experto | Coeficiente K |
|-----------------------------|----------------------|
| Juan Carlos Michalus | 0.78 |
| René Abreu | 0.80 |
| Amparo Zapata | 0.81 |
| Roberto Cespón | 0.85 |
| Sebastián Robledo | 0.87 |
| Javier Asencio | 0.94 |
| Gilberto Hernández Pérez | 0.96 |
| William Ariel Sarache | 0.97 |

Fuente: adaptación propia a partir de Vivares (2016)

2.5.3 Consistencia interna

La medida de la consistencia interna se realizó con base en el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual permite estimar la fiabilidad del instrumento de recolección de datos. Según Hernández et al. (2008), esta medida de fiabilidad evalúa si los ítems miden un mismo constructo y tienen una correlación que ratifica su consistencia. Los valores del alfa se encuentran entre un rango de 0 a 1 y se evalúan de la siguiente manera:

- Con un alfa > 0.9 confiabilidad excelente.
- Con un alfa > 0.8 confiabilidad buena.
- Con un alfa > 0.7 confiabilidad aceptable.
- Con un alfa > 0.6 confiabilidad cuestionable.
- Con un alfa > 0.5 confiabilidad pobre.
- Con un alfa < 0.5 confiabilidad inaceptable.

En la Tabla 2-6 se muestran los coeficientes alfa de cronbach calculados para las diferentes dimensiones del instrumento. En el anexo D se muestran los cálculos detallados de este coeficiente.

Tabla 2-6: Coeficiente de alfa de cronbach para el instrumento utilizado.

| Instrumento | Dimensiones | α por dimensiones |
|--|--------------------------------------|--------------------------|
| Encuesta jefes de producción/operaciones | Importancia prioridades competitivas | 0.84 |
| | Desempeño prioridades competitivas | 0.93 |
| | Áreas de decisión estratégica | 0.96 |
| | Prácticas de gestión | 0.89 |
| | Planeación estratégica | 0.81 |

Según los resultados anteriores se puede establecer que los coeficientes alfa de cronbach validan la consistencia interna del instrumento por dimensiones, indicando confiabilidades calificadas como buenas y excelentes.

2.6 Trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó en municipios distribuidos en el Departamento de Caldas, entre el 1 de Noviembre de 2015 y 31 de Diciembre de 2015. Se obtuvo un total de 49 encuestas, las cuales satisfacen el tamaño de muestra mínima calculada y representan una tasa de respuesta del 75.4%.

2.6.1 Consistencia de la muestra obtenida

Con el fin de analizar la consistencia de la muestra obtenida se realizó una prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, para evaluar si había diferencias entre las empresas que respondieron la encuesta y las que no, con relación a los activos de cada una. Los resultados permiten establecer que, con un nivel de confianza del 95%, no existen diferencias entre los dos grupos de empresas, verificando así la consistencia de la muestra (Tabla 2-7).

Tabla 2-7: Prueba de U de Mann-Whitney para la muestra utilizada.

| | Activos |
|-----------------------------|----------|
| U de Mann-Whitney | 240.000 |
| W de Wilcoxon | 1566.000 |
| Z | -1,867 |
| Sig. asintótica (bilateral) | .062* |

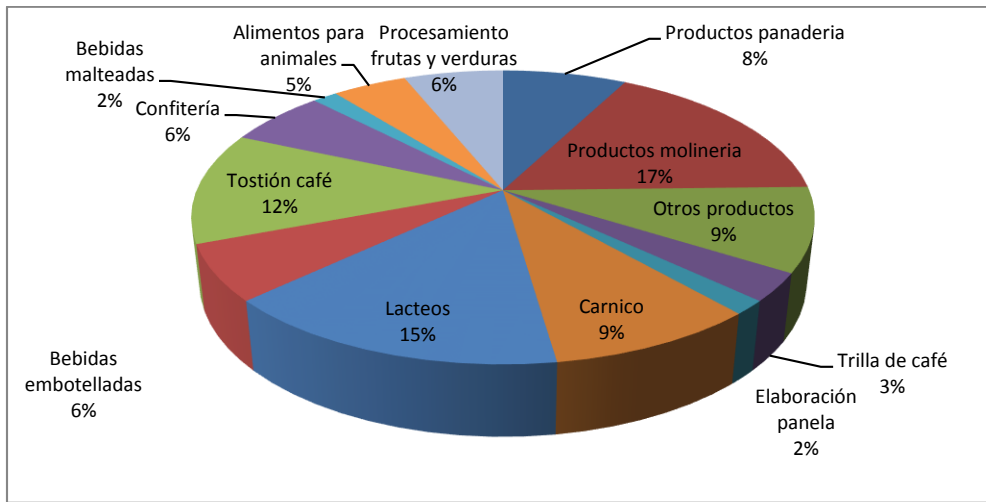
3. Capítulo 3: Resultados y discusión

El presente capítulo muestra el análisis y la discusión de los principales resultados de la investigación. En primer lugar se realizó un análisis descriptivo de las empresas incluidas en el estudio en términos de sus características generales como tipo de mercado, tamaño y subsector al cual pertenecen, así como su estrategia de manufactura vista desde el contenido y el proceso. Adicionalmente, se presentan las pruebas estadísticas realizadas a las hipótesis planteadas en el Capítulo 1 y su análisis en función de la literatura encontrada.

3.1 Generalidades sobre la población objeto de estudio

La Figura 3-1 muestra la distribución de la muestra estudiada en la presente investigación, evidenciándose la mayor proporción en empresas que elaboran productos de molinería con un 17%, seguido de elaboración de lácteos y tostión de café con un 15% y 12% respectivamente. En general, no se evidencia un subsector que caracterice exclusivamente el sector de alimentos del Departamento de Caldas, dado que este está compuesto en proporciones aproximadamente iguales por empresas dedicadas a la agroindustria, beneficio de ganado, confitería, productos de panadería y bebidas embotelladas, a pesar de su prevalencia en la producción de café, lácteos y productos de molinería.

Figura 3-1: Composición de la muestra de acuerdo al subsector.



Las Figuras 3-2 a 3-4 muestran algunas características propias de las empresas estudiadas así:

- a. Aproximadamente la mitad de las empresas realizan ejercicios de planeación estratégica (44,9%).
- b. El 89,8 % de las empresas están enfocadas en suplir mercados a nivel nacional con un 10,2% restante que se dedican a ambos mercados (Nacional e Internacional), en su mayoría las grandes empresas. Ninguna industria manufacturera de alimentos expresó tener su mercado objetivo a nivel internacional de manera exclusiva
- c. Con relación al tamaño de las empresas estudiadas se tiene la siguiente proporción: el 61.2% son de tamaño micro, el 24.5% pequeñas, el 8.2% medianas y el 6.1% grandes.

Figura 3-2: Ejercicios de Planeación estratégica.

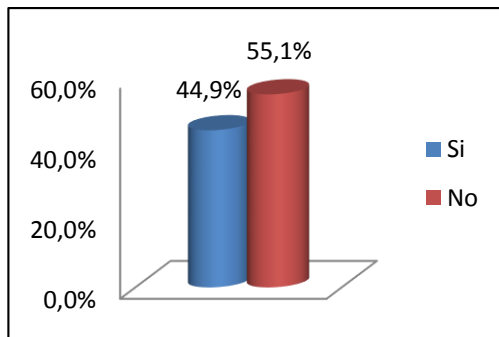


Figura 3-3: Tipo de mercado en los que participan.

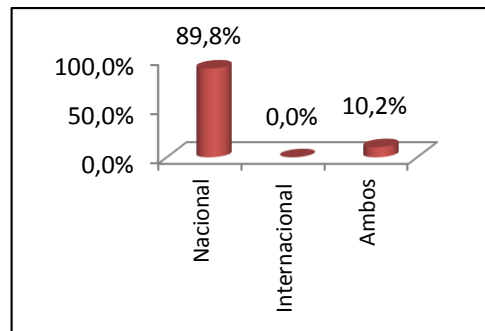
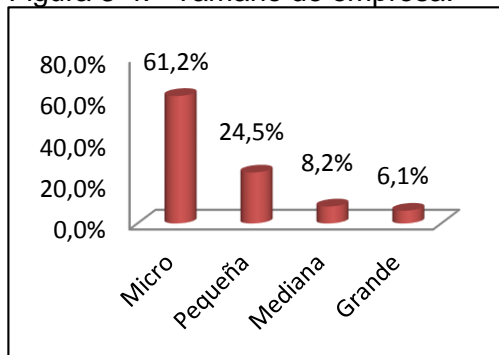


Figura 3-4: Tamaño de empresa.



3.1.1. Estrategia de manufactura

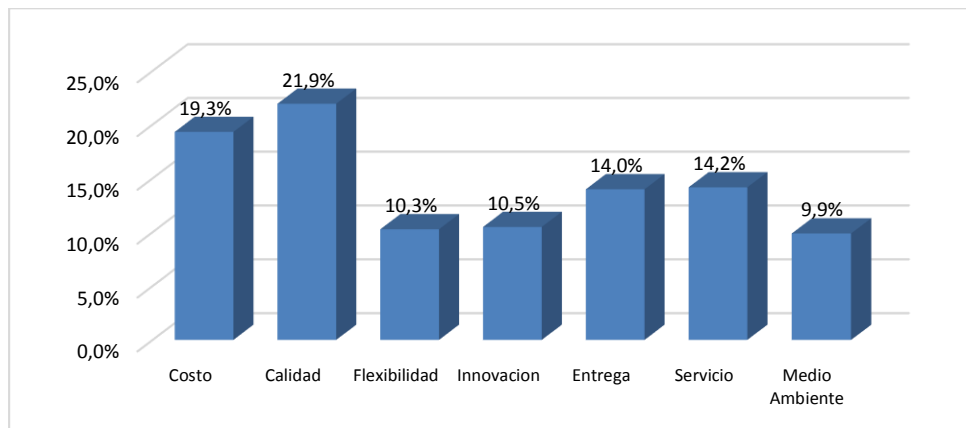
Con el fin de caracterizar la estrategia de manufactura de la industria de alimentos del Departamento de Caldas, se realizó un análisis de las variables asociadas al contenido y el proceso. El contenido, visto desde la óptica de las prioridades competitivas, las áreas de decisión, los sistemas de producción y las prácticas o filosofías de gestión. El proceso, analizado con relación al patrón en la toma de decisiones y algunos aspectos asociados a la planeación y el pensamiento estratégico en el área de producción. Además, se muestran algunos análisis descriptivos del indicador global de desempeño calculado para todas las empresas.

- **Contenido de la estrategia de manufactura**

Prioridades competitivas

Las prioridades competitivas estudiadas fueron el costo, la calidad, las entregas, la flexibilidad, la innovación, el servicio y el medio ambiente. En la Figura 3-5 se muestran algunas características de las prioridades competitivas en las empresas estudiadas, de las cuales se puede decir lo siguiente:

Figura 3-5: Orden de importancia en prioridades competitivas.



La prioridad competitiva más importante para la industria analizada es la calidad (21.9%), algo que resulta lógico para este tipo de industria ya que esta debe trabajar con calidad para garantizar la sostenibilidad en el mercado, más aun certificar sus procesos en normas de calidad que garantizan la inocuidad del producto que comercializan. En segundo lugar se encuentra el costo (19,3%); en tercer lugar el servicio (14,2%); en cuarto lugar las entregas (14%); en quinto lugar la innovación (10,5%); en sexto lugar la flexibilidad (10,3%) y en el último lugar el medio ambiente (9,9%).

Este resultado difiere de las investigaciones realizadas por otros autores, mediante las cuales analizaron la importancia dada a las prioridades competitivas en industrias de alimentos de diferentes países del mundo; de lo cual se establece que existe solo semejanza en el ordenamiento dado a la calidad, ya que siempre la ubican en primer lugar, pero las demás prioridades competitivas difieren de acuerdo a cada industria en particular. Un ejemplo de esto se evidencia en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1: Importancia dada a las prioridades competitivas en la industria de alimentos.

| Orden de Importancia | Presente estudio: | Giro Moori et al. (2009) | Krüger (2012) | Kathuria et al. (2010) | Phusavat & Kanchana (2007) |
|----------------------|-------------------|--------------------------|---------------|------------------------|----------------------------|
| 1 | Calidad | Calidad | Calidad | Calidad | Calidad |
| 2 | Costo | Entrega | Fiabilidad | Entrega | Servicio al cliente |
| 3 | Servicio | Costo | Velocidad | Flexibilidad | Entrega |
| 4 | Entregas | Servicio | Flexibilidad | Costo | Flexibilidad |
| 5 | Innovación | Innovación | | | Know How |
| 6 | Flexibilidad | | | | |
| 7 | Medio ambiente | | | | |

La Tabla 3-2 muestra el promedio del desempeño en las prioridades competitivas usando una escala Likert de 5 niveles, de la cual se puede observar que la mayoría de empresas (51%) presentan desempeños entre 3 y 4 para las prioridades competitivas de costo, calidad y medio ambiente; sin embargo, se destaca que existe mayor proporción de empresas (39%) con calificaciones más bajas en las prioridades de flexibilidad e innovación, con un rango entre 2 y 3. Por otro lado, se evidencia que las prioridades de entrega y servicio fueron las mejores calificadas en términos de desempeño, en un rango entre 4 y 5.

Tabla 3-2: Proporción de empresas de acuerdo al desempeño (escala 1 a 5) en prioridades competitivas.

| Prioridad | Rangos en desempeño | | | | Descriptivos | | | |
|-----------------------|---------------------|---------|---------|---------|--------------|------------|------|---------|
| | [1 a 2] | (2 a 3] | (3 a 4] | (4 a 5] | Media | Desviación | Moda | Mediana |
| Costo | 4% | 20% | 51% | 24% | 3,73 | 0,82 | 3,5 | 3,5 |
| Calidad | 0% | 0% | 51% | 49% | 4,17 | 0,45 | 4 | 4 |
| Flexibilidad | 10% | 39% | 35% | 16% | 3,34 | 0,92 | 3 | 3,5 |
| Innovación | 22% | 39% | 27% | 12% | 3,00 | 1,09 | 3 | 3 |
| Entrega | 0% | 14% | 39% | 47% | 4,17 | 0,74 | 5 | 4 |
| Servicio | 2% | 4% | 43% | 51% | 4,21 | 0,70 | 5 | 4,33 |
| Medio Ambiente | 6% | 12% | 43% | 39% | 3,97 | 0,89 | 4 | 4 |

Áreas de decisión

Las áreas de decisión estudiadas se dividen en dos grandes grupos: las estructurales e infraestructurales. Las estructurales que comprenden todas aquellas relacionadas con aprovisionamiento, tecnología de procesos e instalaciones. Las infraestructurales

asociadas a recursos humanos, estructura y controles, planeación y control de la producción y desarrollo de productos.

Según la Tabla 3-3 se puede establecer lo siguiente:

- a. La mitad de las empresas estudiadas (61%) calificaron entre 3 y 4 el grado de desarrollo o fortaleza en decisiones relacionadas con recursos humanos, estructura y controles, planeación y control de la producción, desarrollo de productos e instalaciones.
- b. La mitad de empresas (45%) manifestaron tener un grado de desarrollo bajo a medio (2 a 3) en las decisiones relacionadas con aprovisionamiento y tecnología de procesos.
- c. Es de notar que existe poca proporción de empresas que calificaron entre 1 y 2 el grado de desarrollo o fortaleza en las áreas de decisión. Así mismo, existen pocas empresas que calificaron su desarrollo en el rango de 4 a 5, evidenciándose para este nivel que, como máximo, lo han calificado en el 37% de las empresas para las áreas de decisión de recursos humanos e instalaciones.

Tabla 3-3: Proporción de empresas de acuerdo a desempeño en las áreas de decisión.

| Área | Rangos en desempeño | | | | Descriptivos | | | |
|-------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|--------------|------------|------|---------|
| | [1 a 2] | (2 a 3] | (3 a 4] | (4 a 5] | Media | Desviación | Moda | Mediana |
| Recursos humanos | 0% | 2% | 61% | 37% | 3,95 | 0,44 | 3,91 | 3,91 |
| Estructura y controles | 4% | 33% | 49% | 14% | 3,37 | 0,75 | 3,75 | 3,50 |
| Aprovisionamiento | 4% | 45% | 37% | 14% | 3,16 | 0,74 | 2,88 | 3,13 |
| Planeación y control | 0% | 14% | 65% | 20% | 3,51 | 0,63 | 3,02 | 3,44 |
| Tecnología de procesos | 6% | 41% | 37% | 16% | 3,16 | 0,77 | 3,40 | 3,20 |
| Productos | 22% | 18% | 43% | 16% | 3,11 | 1,21 | 3,67 | 3,33 |
| Instalaciones | 0% | 14% | 49% | 37% | 3,82 | 0,67 | 3,33 | 3,78 |

Sistemas de producción

Con respecto a los sistemas de producción adoptados por la industria de alimentos de Caldas, se encontró que:

- a. De acuerdo con la Figura (3-6), el sistema de producción que predomina es el de configuración en línea en un 49% de las empresas, seguido de producción por lotes en un 22.4%, FwF (fábrica dentro de la fábrica) en un 16.3%, job shop y continuo en un 6.1%. Ninguna empresa reportó tener como sistema de producción predominante el JIT.
- b. Al analizar por cada subsector el tipo de sistema de producción, se encuentran las tendencias observadas en la Tabla 3-4, en la que se aprecia que la mayoría de empresas que adoptan sistemas de producción en línea son en los subsectores de productos de molinería, elaboración de panela, cárnicos, aguas embotelladas, tostión de café, confitería y bebidas a base de malta.

Figura 3-6: Proporción de empresas de acuerdo al sistema de producción.

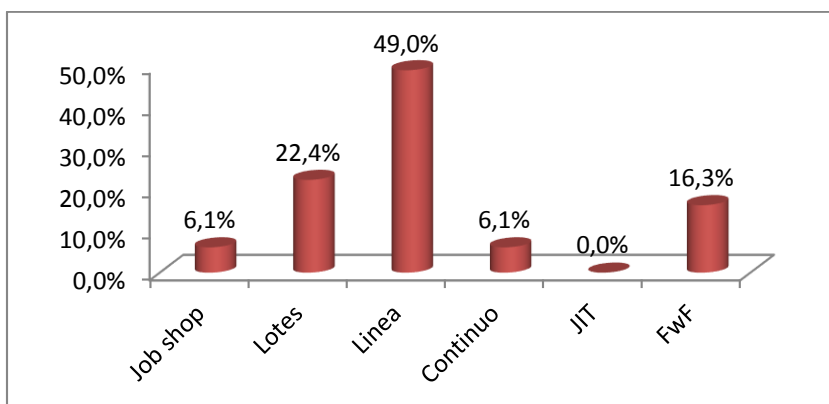


Tabla 3-4: Sistemas de producción según cada subsector de alimentos.

| Subsector | Job shop | Lotes | Línea | Continuo | JIT | Mixto |
|---------------------------------|----------|-------|-------|----------|-----|-------|
| Productos panadería | 50% | 25% | 25% | 0% | 0% | 0% |
| Productos de molinería | 0% | 20% | 70% | 0% | 0% | 10% |
| Otros productos | 20% | 40% | 20% | 20% | 0% | 0% |
| Trilla de café | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% |
| Elaboración de panela | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% |
| Cárnicos | 0% | 17% | 67% | 0% | 0% | 17% |
| Lácteos | 0% | 33% | 17% | 0% | 0% | 50% |
| Aguas embotelladas | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% |
| Tostión café | 0% | 0% | 83% | 0% | 0% | 17% |
| Confitería | 0% | 33% | 67% | 0% | 0% | 0% |
| Bebidas a base de malta | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% |
| Alimentos para animales | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Procesamiento frutas y verduras | 0% | 67% | 0% | 0% | 0% | 33% |

Prácticas de gestión

En el presente estudio se realizó un análisis del nivel de implementación de las prácticas o filosofías de gestión que las empresas han adoptado. Para tal fin, las empresas calificaban su nivel de implementación entre 0 (no se aplica) a 5 (muy alto), resultando así lo siguiente:

La Figura 3-7 muestra la división de las empresas en cuatro grupos; el primero abarcaba aquellas que manifestaron tener un nivel de implementación nulo (0), el segundo las que tienen un nivel de implementación muy bajo a bajo (1 y 2), el tercero las que tienen nivel de implementación medio (3) y el último las que tienen un nivel de implementación alto a muy alto (4 y 5). Resultando así que la mayoría de empresas (del 76% al 92%) presentan un nivel nulo de implementación en todas las prácticas de gestión. Del 4% al 18% de las empresas tienen niveles de implementación altos a muy altos, presentándose que, como máximo, el 18% de ellas han implementado en este nivel la administración de la calidad total (TQM); el 10% la reingeniería; el 8% la práctica de gestión justo a tiempo, teoría de las restricciones, Cinco S y Kaizen; y en menor proporción (4%) el lean manufacturing.

En la Tabla 3-5, se muestra el porcentaje de empresas que han implementado cada práctica de gestión en los niveles medio a muy alto (3, 4 y 5), de la cual se puede establecer que las mayoría de empresas que implementan estas prácticas de gestión en estos rangos son las grandes empresas entre el 25% y el 75% de ellas.

Figura 3-7: Proporción de empresas de acuerdo al nivel de implementación de prácticas de gestión.

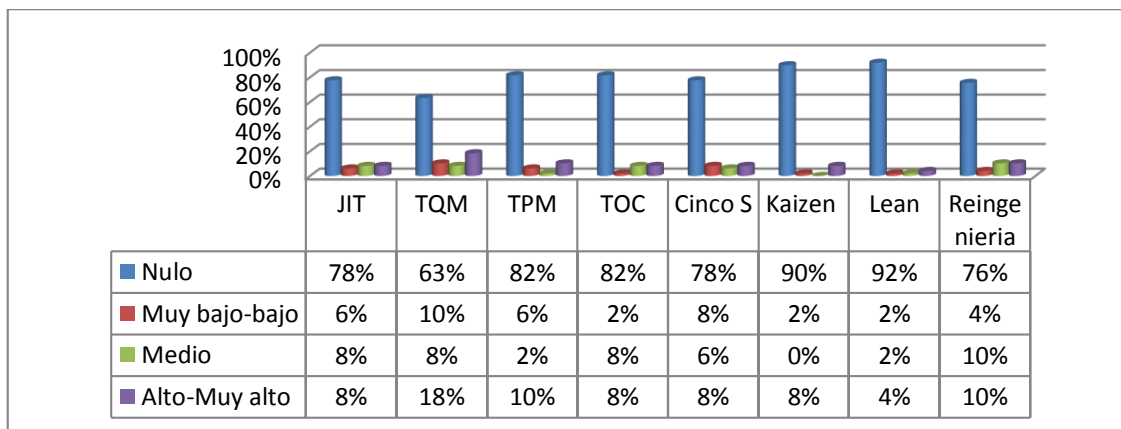


Tabla 3-5: Porcentaje de empresas que han implementado prácticas de gestión en niveles 3, 4 y 5.

| Implementación medio a muy alto | Tamaño | | | |
|------------------------------------|--------|---------|---------|--------|
| | Micro | Pequeña | Mediana | Grande |
| JIT | 13% | 18% | 25% | 25% |
| TQM | 20% | 27% | 25% | 75% |
| TPM | 7% | 9% | 25% | 50% |
| TOC | 10% | 9% | 25% | 50% |
| Cinco S | 7% | 0% | 25% | 75% |
| Kaizen | 0% | 0% | 25% | 75% |
| Reingeniería | 13% | 9% | 25% | 75% |
| Lean | 0% | 0% | 25% | 25% |

- **Proceso de la estrategia de manufactura**

Patrón en la toma de decisiones

Con el fin de estudiar los procesos de pensamiento y planeación estratégica del área de producción, se analizó el patrón en la toma de decisiones de las empresas estudiadas: *bottom-up*, *top-down* o *mixto*.

La Tabla 3-6 muestra que el patrón *bottom-up* es el preferido en el 47% de las empresas objeto de estudio, en segundo lugar se encuentra el *mixto* en un 29% y en último lugar el *top-down* en un 24%.

Tabla 3-6: Patrón en la toma de decisiones para el área de producción.

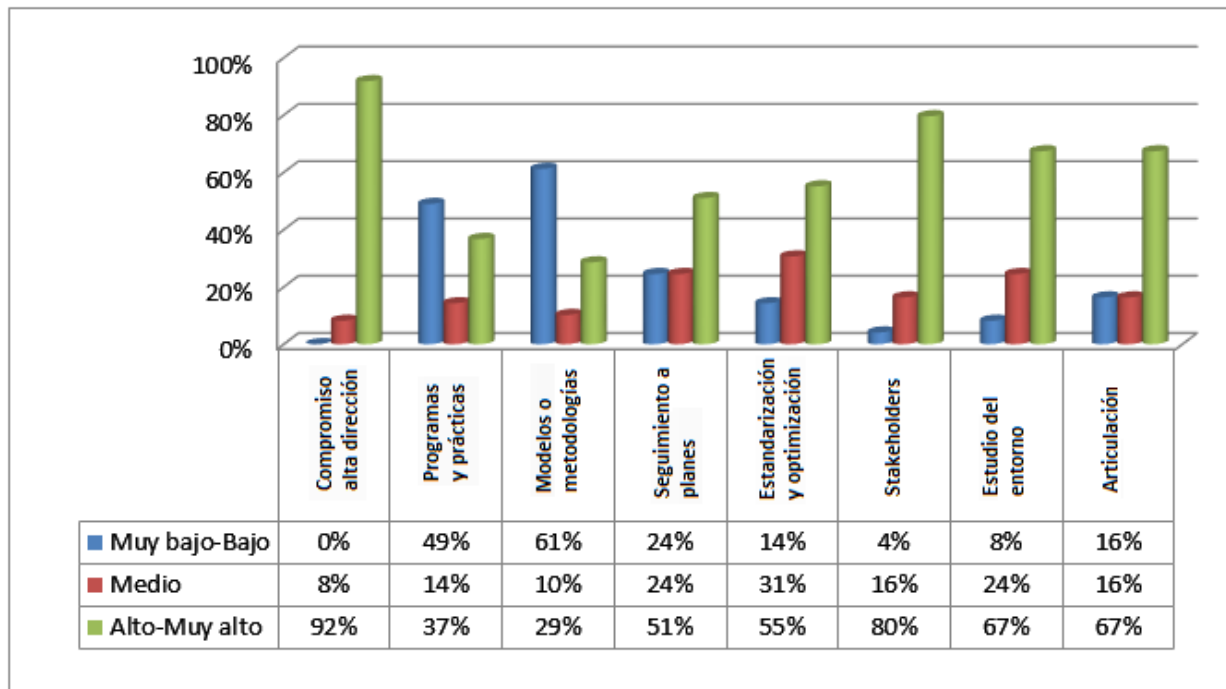
| Patrón decisiones | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|------------|------------|
| Top-Down | 12 | 24% |
| Bottom-Up | 23 | 47% |
| Mixto | 14 | 29% |
| Total | 49 | 100% |

Planeación estratégica

Con el fin de estudiar la situación actual de las empresas en términos de los ejercicios de planeación estratégica para el área de producción y operaciones, se estudiaron algunos aspectos relacionados con el compromiso de la alta dirección, programas y prácticas de gestión, modelos o metodologías de planeación estratégica, seguimiento a planes, estandarización y optimización de la producción, consideración de stakeholders, estudio del entorno y la articulación entre áreas de la empresa.

Cada aspecto se analizó a través de su nivel de implementación el cual se calificaba en una escala de 1 (muy bajo) a 5 (muy alto). La Figura 3-8 muestra los resultados de este análisis, de lo cual se establece que, entre el 29% y el 92% de las empresas calificaron en un rango de alto a muy alto el nivel de implementación de cada aspecto analizando. El compromiso de la alta dirección con el mejoramiento del área de producción fue calificado en niveles altos a muy altos en el 92% de las empresas, siendo esta la proporción más alta. Por su parte, aquellos aspectos relacionados con el uso de modelos o metodologías de planeación estratégica para el mejoramiento del área de producción fueron calificados en niveles muy bajos a bajos en la mayoría de las empresas (63%).

Figura 3-8: Planeación estratégica en el área de producción



Indicador global de desempeño

El capítulo 2 expone la metodología propuesta para la elaboración del indicador de desempeño, el cual se muestra en el anexo B, resultando así las siguientes características:

La Tabla 3-7 muestra que la mayoría de micros, pequeñas y medianas empresas (60%, 73% y 100% respectivamente), presentan un indicador de desempeño entre 3 y 4, por su parte se evidencia que 100% de las grandes empresas presentan los desempeños más altos (4 a 5), valor que se demuestra con el promedio obtenido para las mismas (4.3).

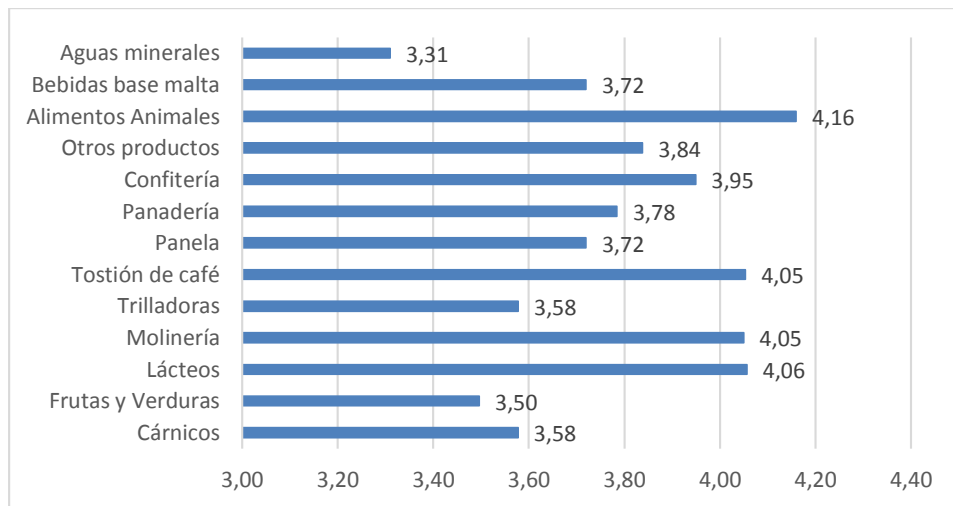
Tabla 3-7: Indicador de desempeño de acuerdo al tamaño de empresas.

| Tamaño | % de empresas por rango en desempeño | | | | Descriptivos | | | |
|----------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|--------------|------------|------|---------|
| | [1 a 2] | (2 a 3] | (3 a 4] | (4 a 5] | Media | Desviación | Moda | Mediana |
| Micro | 0% | 3% | 60% | 37% | 3,83 | 0.47 | N.A. | 3.87 |
| Pequeña | 0% | 0% | 73% | 27% | 3,71 | 0.28 | 3.73 | 3.73 |
| Mediana | 0% | 0% | 100% | 0% | 4,08 | 0.27 | N.A. | 4.11 |
| Grande | 0% | 0% | 0% | 100% | 4,3 | 0.2 | N.A. | 4.34 |

Nota: los valores N.A en la moda indican que no existe un valor que se repita varias veces dentro del conjunto de datos analizados.

La Figura 3-9 muestra los promedios del indicador de desempeño de acuerdo a cada subsector analizado, del cual se establece que el subsector de elaboración de alimentos preparados para animales es el de mejor desempeño, encontrándose en un nivel alto. Por su parte el subsector elaboración de bebidas o aguas minerales presenta el desempeño más bajo, el cual se clasifica en un nivel intermedio.

Figura 3-9: Indicador de desempeño de acuerdo al subsector industrial.



3.2 Análisis inferencial

Las hipótesis que se evaluaron, fueron derivadas del análisis del estado del arte. En el capítulo 1 se plantearon las mostradas en la Tabla 3-8:

Tabla 3-8: Compilación de hipótesis planteadas.

| | Hipótesis |
|--------------------|---|
| Hipótesis 1 | H1a: En la industria de alimentos, existen sub-grupos de empresas con prioridades competitivas similares. |
| | H1b: En la industria de alimentos, las prioridades competitivas tienden a ser similares a nivel de subsectores. |
| | H1c: En la industria de alimentos, las prioridades competitivas son similares para todas las empresas |
| Hipótesis 2 | H2a: En la jerarquía dada a las prioridades competitivas, predomina un enfoque acumulativo similar al modelo cono de arena en las empresas industriales del sector alimentos. |
| | H2b: En la jerarquía dada a las prioridades competitivas, predomina un enfoque similar al modelo trade-off en las empresas industriales del sector alimentos. |
| Hipótesis 3 | H3: El grado de desarrollo o fortaleza en las áreas de decisión estratégica afecta positivamente el desempeño en las prioridades competitivas. |
| Hipótesis 4 | H4: en las empresas de alimentos, existe alineamiento estratégico entre el sistema de producción y las prioridades competitivas declaradas por la empresa. |
| Hipótesis 5 | H5: las empresas que han implementado prácticas o enfoques de gestión en operaciones registran mejores niveles de desempeño en las prioridades competitivas. |
| Hipótesis 6 | H6a: En las empresas de la industria de alimentos se prefiere el enfoque mixto respecto al top-down y bottom-up. |
| | H6b: en la industria de alimentos, no existen diferencias de desempeño en las prioridades competitivas respecto al patrón en la toma de decisiones adoptado. |
| Hipótesis 7 | H7: existen perfiles de empresas en relación con el contenido y proceso de la estrategia de manufactura. |

A continuación se muestra el análisis realizado para cada hipótesis propuesta en la presente investigación.

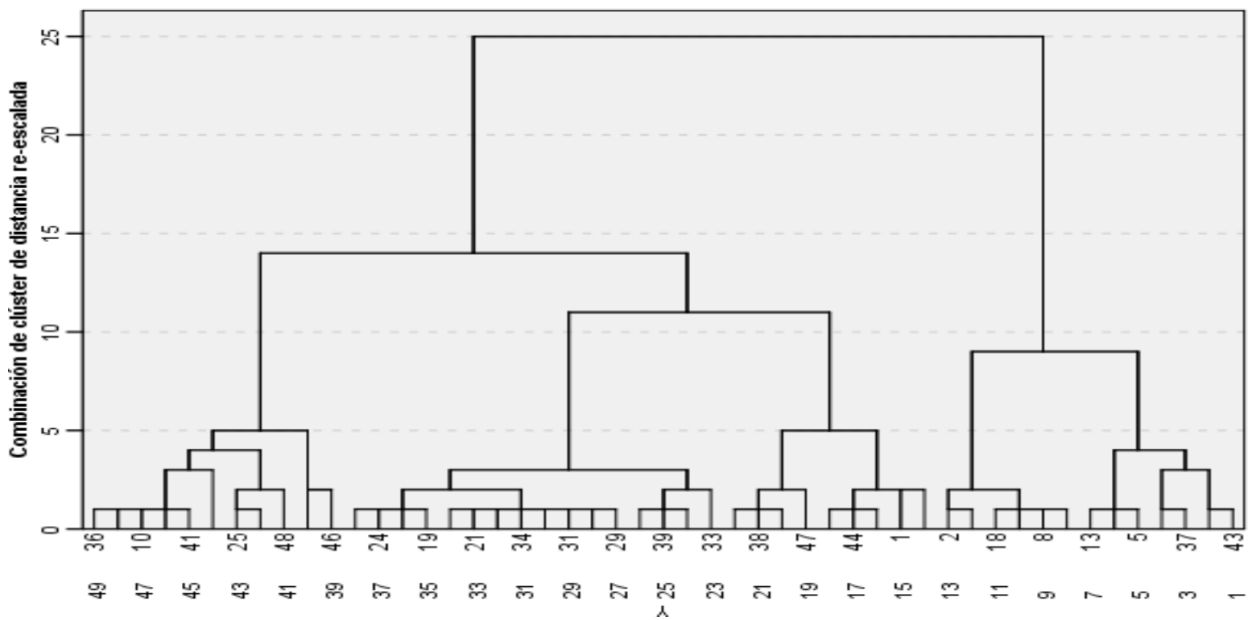
3.2.1 Hipótesis 1

De acuerdo con lo presentado en el anexo A, se puede establecer que existen prioridades competitivas similares entre sectores e intra sectores, en los cuales se recalca el énfasis en cuatro prioridades competitivas comúnmente aceptadas como lo son el costo, calidad, flexibilidad y entrega, a las que se le han agregado otras prioridades como lo son el servicio, innovación y medio ambiente. Esto se profundizará a continuación mediante la prueba de las hipótesis H1a, H1b y H1c.

Hipótesis H1a: *En la industria de alimentos, existen sub-grupos de empresas con prioridades competitivas similares.*

Con el fin de dar respuesta a esta hipótesis se realizó un análisis de clúster de K medias soportado por un análisis jerárquico bajo el método de conglomeración de Ward (Figura 3-10).

Figura 3-10: Dendograma por el método de Ward.



Se encontraron 2 clúster o sub-grupos que presentan diferencias significativas en 5 de las 7 variables analizadas, las cuales corresponden al orden de importancia o jerarquía asignado por las empresas en las prioridades competitivas (Tabla 3-9).

Tabla 3-9: Anova para clúster de acuerdo a la jerarquía dada a las prioridades competitivas.

| | Clúster | | Error | | F | Sig. |
|--------------------|------------------|----|------------------|----|---------|--------|
| | Media cuadrática | gl | Media cuadrática | gl | | |
| JER.Costo | 26.425 | 1 | 1.870 | 47 | 14.127 | .000** |
| JER.Calidad | 7.226 | 1 | 1.144 | 47 | 6.316 | .015* |
| JER.Flexibilidad | 11.023 | 1 | 2.000 | 47 | 5.512 | .023* |
| JER.innovación | 13.299 | 1 | 2.921 | 47 | 4.552 | .038* |
| JER.Entrega | 1.114 | 1 | 1.794 | 47 | .621 | .435 |
| JER.servicio | 1.893 | 1 | 2.034 | 47 | .931 | .340 |
| JER.Medio_Ambiente | 152.878 | 1 | 1.014 | 47 | 150.718 | .000* |

Nota: la palabra JER hace referencia a la jerarquía asignada por cada empresa a cada prioridad.* Significativo al (0.05) ** Significativo al (0.01)

La Tabla 3-10 muestra el número de casos asignados en cada clúster y la composición de cada uno de acuerdo al tamaño de las empresas. El clúster 1 es el más poblado con 31 empresas y está compuesto en su mayoría por micro y pequeñas empresas (70% y 64% respectivamente). El clúster 2 es el menos poblado con 18 empresas, en su mayoría compuesto por medianas y grandes empresas (75% y 50% respectivamente). Ambos clúster difieren en torno a la jerarquía que le dan a cada prioridad (Tabla 3-11). A dicha jerarquía se le aplicó un análisis de concordancia mediante el cálculo de W de Kendall, resultando así valores de 0,63 para el clúster 1 y 0,5 para el clúster 2, evidenciando así, un buen nivel de acuerdo entre las empresas de cada clúster.

En el anexo E se especifican los cálculos del W de Kendall para cada cluster.

Tabla 3-10: Número de casos en cada clúster y composición por tamaño.

| Clúster | Total | % | Composición por tamaño | | | | | | | |
|--------------|-----------|-------------|------------------------|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| | | | Micro | % | Pequeña | % | Mediana | % | Grande | % |
| 1 | 31 | 63% | 21 | 70% | 7 | 64% | 1 | 25% | 2 | 50% |
| 2 | 18 | 37% | 9 | 30% | 4 | 36% | 3 | 75% | 2 | 50% |
| Total | 49 | 100% | 30 | 100% | 11 | 100% | 4 | 100% | 4 | 100% |

Tabla 3-11: Jerarquía en las prioridades competitivas por cada clúster.

| Orden de importancia | Clúster 1 | % | Clúster 2 | % |
|----------------------|----------------|--------|----------------|-------|
| 1 | Calidad | 22.98% | Calidad | 21.0% |
| 2 | Costo | 21.31% | Costo | 17.4% |
| 3 | Servicio | 13.62% | Medio ambiente | 17.4% |
| 4 | Entrega | 13.57% | Servicio | 14.8% |
| 5 | Innovación | 11.90% | Entrega | 14.6% |
| 6 | Flexibilidad | 11.55% | Flexibilidad | 8.5% |
| 7 | Medio Ambiente | 5.07% | Innovación | 6.3% |
| W Kendall | 0.63 | | 0.50 | |

El clúster 1, compuesto por el 63% de las empresas, se caracteriza porque estas tienden a asignar en primer lugar la calidad, en segundo lugar el costo, tercer lugar servicio, cuarto lugar las entregas, quinto lugar la innovación, sexto lugar la flexibilidad y por último en el séptimo lugar el medio ambiente.

La Tabla 3-12 muestra los desempeños promedios en cada prioridad calificados en una escala de 1 a 5 para las empresas pertenecientes al clúster 1, del cual se establece que, este grupo de empresas se caracteriza por tener un mayor desempeño respecto al clúster 2, así:

- 16% superior en relación a la *flexibilidad*, al tener la capacidad para fabricar lotes de cualquier tamaño en forma rentable y una amplia gama de productos.
- 20% superior en relación a la *innovación*, gracias a la capacidad para hacer cambios en los productos y a desarrollar e introducir nuevos productos al mercado de manera constante.
- 27% superior respecto al *medio ambiente*, debido a la habilidad que demuestran al evitar la contaminación y el impacto ambiental negativo del proceso y del producto.

El clúster 2, compuesto por el 37% de las empresas, se caracteriza por asignar en primer lugar la calidad, en segundo el costo, en tercer lugar el medio ambiente, en cuarto lugar el servicio, en quinto lugar las entregas, en sexto lugar la flexibilidad y en el último lugar la innovación.

Teniendo en cuenta la información de la Tabla 3-12, se establece que el clúster 2 se caracteriza por tener mayor desempeño respecto al clúster 1 en las siguientes prioridades:

- 9% superior en relación al *costo*, consiguiendo bajos costos en la producción y minimizando el desperdicio el despilfarro.
- 8% superior respecto a la *calidad*, al producir productos bajo condiciones controladas y dentro de los límites de diseño, al producir productos de alto desempeño, alta durabilidad, alta fiabilidad o alta calidad con respecto a los competidores y al aplicar sistemas de aseguramiento de la calidad (BPM, HACCP) que garanticen la inocuidad del producto.
- 10% superior en relación a las *entregas*, a través de la capacidad para proveer tiempos rápidos de entrega en las fechas y cantidades pactadas.
- 8% con respecto al *servicio*, mediante un apoyo efectivo al cliente durante la preventa, transacción del pedido y la postventa.

Tabla 3-12: Desempeño promedio por cada clúster en cada prioridad.

| Prioridad | Desempeño (1 a 5) | |
|-------------------------------|-------------------|-----------|
| | Clúster 1 | Clúster 2 |
| Costo | 3.6 | 3.94 |
| Calidad | 4.1 | 4.36 |
| Flexibilidad | 3.5 | 2.97 |
| Innovación | 3.2 | 2.58 |
| Entrega | 4.0 | 4.42 |
| Servicio | 4.1 | 4.41 |
| Medio Ambiente | 3.7 | 2.75 |
| Indicador global de desempeño | 3.81 | 3.96 |

El análisis anterior permitió evidenciar que existen desempeños superiores en ciertas prioridades competitivas para cada clúster, sin embargo, con el fin de determinar la existencia de diferencias significativas en función del desempeño en estas prioridades, se realizó una prueba de comparación de medias, encontrando así, que a un nivel de confianza del 95% no existen diferencias significativas entre los dos clúster en función del desempeño en costo, entrega y servicio (significancia 0,117, 0,071 y 0,176 respectivamente) pero sí en las demás prioridades competitivas (Tabla 3-13). Dado lo anterior, se establece que el principal aspecto diferenciador entre estos dos clúster es la jerarquía u ordenamiento que le asignan a las prioridades competitivas.

Tabla 3-13: Comparación de medias para los clúster de acuerdo al desempeño en las prioridades competitivas.

| Estadísticos de prueba ^a | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------|---------|--------------|------------|---------|----------|----------------|
| | costo | calidad | flexibilidad | innovación | entrega | servicio | medio_ambiente |
| U de Mann-Whitney | 205,000 | 170,500 | 185,500 | 173,000 | 194,500 | 215,000 | 143,000 |
| W de Wilcoxon | 701,000 | 666,500 | 356,500 | 344,000 | 690,500 | 711,000 | 314,000 |
| Z | -1,566 | -2,286 | -1,968 | -2,242 | -1,806 | -1,353 | -2,856 |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,117 | ,022 | ,049 | ,025 | ,071 | ,176 | ,004 |

a. Variable de agrupación: clúster

Finalmente se establece que, no existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis H1a, ya que se encontraron dos perfiles o subgrupos de empresas con prioridades competitivas similares.

Hipótesis H1b: *En la industria de alimentos, las prioridades competitivas tienden a ser similares a nivel de subsectores.*

En la anterior hipótesis se exploró el total de empresas para verificar si había subconjuntos con prioridades similares, esto es, desde un tipo de perspectiva inductiva. En este caso se pretende verificar si en los subsectores clasificados previamente las prioridades son similares, esto es, desde un tipo de perspectiva deductiva. Con el fin de dar respuesta a esta hipótesis se realizó un análisis de concordancia de Kendall, con el fin de verificar a nivel de subsectores (ej. subsector lácteo, subsector cárnicos, etc.), si existía concordancia en el ordenamiento o jerarquía dada a las prioridades competitivas y establecer así si existe similitud entre los mismos.

En primera instancia se seleccionaron aquellos sectores que tuvieran al menos 3 empresas, por lo cual se excluyeron algunos que no poseían estas características. La Tabla 3-14 muestra la población final que se sometió al análisis (8 subsectores con 43 empresas) y los subsectores excluidos (5 subsectores con 6 empresas).

Tabla 3-14: Subsectores excluidos e incluidos en el análisis de concordancia.

| | Subsector | No empresas | % |
|------------------|--|--------------------|-------------|
| Incluidos | Elaboración de productos de panadería | 4 | 9% |
| | Elaboración de productos de molinería | 10 | 23% |
| | Elaboración de otros productos alimenticios | 5 | 12% |
| | Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos | 6 | 14% |
| | Elaboración de productos lácteos | 6 | 14% |
| | Descafeinado, tostión y molienda del café | 6 | 14% |
| | Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería | 3 | 7% |
| | Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos | 3 | 7% |
| | Total | 43 | 100% |
| Excluidos | Trilla de Café | 2 | 33% |
| | Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales y de otras aguas embotelladas | 1 | 17% |
| | Elaboración de panela | 1 | 17% |
| | Producción de malta, elaboración de cervezas y otras bebidas malteadas | 1 | 17% |
| | Elaboración de alimentos preparados para animales | 1 | 17% |
| | | Total | 6 |
| | Gran Total | 49 | 100% |

A los 8 subsectores escogidos se les realizó la prueba de concordancia de Kendall, con la cual se buscaba evaluar su nivel de acuerdo en el ordenamiento dado a las prioridades competitivas, para establecer así, si existía cierta concordancia entre los subsectores con respecto a este ordenamiento. La Tabla 3-15 muestra los resultados de este análisis, así mismo, los cálculos del w de Kendall por cada subsector se muestran en el anexo F.

Tabla 3-15: W Kendall por cada subsector.

| Sector | W Kendall | Concordancia |
|--|-----------|--------------|
| Elaboración de productos de panadería | 0.746 | SI |
| Elaboración de productos de molinería | 0.632 | SI |
| Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos | 0.502 | SI |
| Descafeinado. tostión y molienda del café | 0.507 | SI |
| Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos | 0.643 | SI |
| Elaboración de otros productos alimenticios | 0.243 | NO |
| Elaboración de productos lácteos | 0.310 | NO |
| Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería | 0.248 | NO |

De los resultados se establece que existe concordancia en 5 de los 8 subsectores analizados, por lo cual, no se encuentra evidencia estadísticamente significativa para aceptar la hipótesis H1b.

A continuación se presentan en la Tabla 3-16 la jerarquía dada a las prioridades competitivas, así como el desempeño promedio de las mismas en los subsectores en los que se demostró un nivel de concordancia en el ordenamiento establecido. Así mismo, en la Tabla 3-17 se expone la escala de valoración que sirve como base para los análisis que se presentan a continuación.

Tabla 3-16: Ordenamiento y desempeño en las prioridades competitivas por subsector.

| Orden de importancia | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------------------|-----------|---------|-------|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Productos de panadería | Prioridad | Calidad | Costo | Servicio | Entrega | Flexibilidad | Innovación | Medio ambiente |
| | Desempeño | 4.2 | 3.0 | 4.0 | 4.0 | 3.6 | 3.8 | 3.7 |
| Productos de molinería | Prioridad | Calidad | Costo | Entrega | Servicio | Innovación | Flexibilidad | Medio ambiente |
| | Desempeño | 3.9 | 4.05 | 4.6 | 4.4 | 3.0 | 4.0 | 4.2 |
| productos cárnicos | Prioridad | Calidad | Costo | Servicio | Medio ambiente | Entrega | Flexibilidad | Innovación |
| | Desempeño | 4.04 | 3.5 | 4.0 | 4.2 | 3.7 | 2.8 | 2.3 |
| Tostión de café | Prioridad | Calidad | Costo | Servicio | Entrega | Flexibilidad | Innovación | Medio ambiente |
| | Desempeño | 4.3 | 4.0 | 4.6 | 4.3 | 3.2 | 3.2 | 3.6 |
| Frutas y verduras | Prioridad | Calidad | Costo | Flexibilidad | Entrega | Innovación | Servicio | Medio ambiente |
| | Desempeño | 3.9 | 2.8 | 3.3 | 3.7 | 3.3 | 3.9 | 3.0 |

Tabla 3-17: Escala de valoración.

| Rango | Valoración |
|--------|------------|
| < 3 | Bajo |
| (3- 4] | Intermedio |
| (4-5] | Alto |

Con base en los resultados expuestos en la Tabla 3-16, se presenta el siguiente análisis:

Subsector de elaboración de productos de panadería:

Según el análisis se obtuvo un coeficiente de Kendall del 0.746 demostrando así su nivel de acuerdo en términos de la jerarquía dada a las prioridades competitivas. Este subsector se caracteriza por asignar el siguiente orden de importancia a cada prioridad: primer lugar calidad, segundo el costo, tercer el servicio, cuarto las entregas, quinto la flexibilidad, sexto la innovación y por último el medio ambiente (24.1%, 19.6%, 16.1%, 14.3%, 12.5%, 9.8% y 3.6% respectivamente). Es de destacar la baja importancia que le dan a la flexibilidad, ya que estas empresas se caracterizan por tener clientes que les solicitan productos a la medida, lo cual se demuestra que en su mayoría tienen sistemas job shop, implicando así una alta exigencia de flexibilidad por parte de estas.

Las empresas clasificadas en este grupo tienen el más alto nivel de desempeño en *calidad* con una puntuación de 4.2, esto concuerda con la importancia que le dan a la misma. Sin embargo, el *costo* lo ubican en segunda posición pero su desempeño es el más bajo con respecto a las otras prioridades competitivas, con una puntuación de 3.0, ubicándose en un nivel intermedio. Lo anterior, está relacionado con la configuración productiva que poseen, ya que esta no les favorece para obtener los niveles de desempeño en costo que desearían dada la importancia que le dan al mismo. Esto se sustenta desde la teoría propuesta por Miltenburg (2005) quien enuncia que los sistemas de producción tales como job shop, los cuales fabrican bajos volúmenes y una alta variedad de productos en máquinas de propósito general, no favorecen niveles elevados de desempeño en costo en comparación a las líneas especializadas.

Subsector de elaboración de productos de molinería:

Este grupo presenta concordancia en la jerarquía dada a sus prioridades competitivas con un W de Kendall de 0.632. Se caracterizan por asignar a la calidad en primer lugar, en segundo el costo, tercer las entregas, cuarto el servicio, quinto la innovación, sexto la flexibilidad y por último el medio ambiente (23.2%, 21.8%, 13.7%, 13.3%, 11.9%, 9.7% y 6.4% respectivamente).

Estas empresas tienen un nivel de desempeño en calidad de 3.9, el cual es uno de los más bajos seguido del desempeño en innovación con 3.05. Lo anterior implica que no existe concordancia entre la importancia que le dan a la calidad y el desempeño obtenido en la misma. Esta debilidad se manifiesta principalmente en la baja capacidad que poseen para fabricar productos bajo condiciones controladas y dentro de los límites de diseño y para aplicar sistemas de aseguramiento de la calidad (BPM, HACCP) que garanticen la inocuidad del producto. Sin embargo, estas empresas tienen altos desempeños en las prioridades de costo, flexibilidad, entrega, servicio y medio ambiente.

Subsector procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos:

Tras el análisis se determinó que estas empresas demuestran un nivel de concordancia al jerarquizar las prioridades competitivas, con un W de Kendall 0.502. Al realizar el ordenamiento se presenta la siguiente tendencia: en primer lugar la calidad, segundo el costo, tercer el servicio, cuarto el medio ambiente, quinto la entrega, sexto la flexibilidad y por último la innovación (21.4%, 17.9%, 16.7%, 16.1%, 12.5%, 10.7%, 10.7% y 4.8% respectivamente).

Es de notar que este subsector es el único que le asigna mayor importancia a los temas relacionados con el medio ambiente, lo anterior resulta lógico ya que este sector es altamente controlado por las autoridades ambientales, al generar subproductos altamente contaminantes, por lo cual han manifestado una alta preocupación por el diseño de planes y medidas de prevención para el control sanitario y ambiental. Por su parte, asignan baja importancia a la flexibilidad y la innovación, esto resulta coherente en el sentido de que el tipo de empresas analizadas (centrales de sacrificio en su mayoría) no se ven influenciadas por un mercado objetivo que les exija una amplia gama de productos o que se inserten

nuevos productos al mercado de manera constante, ya que el producto siempre es el mismo.

En términos de su desempeño en las prioridades competitivas, el mayor desempeño se da en los temas medio ambientales con una calificación de 4.2, seguida del servicio y la calidad con 4.0, siendo esta última su prioridad competitiva más importante. Es de notar su bajo desempeño en términos de flexibilidad e innovación, con calificaciones de 2.8 y 2.3 respectivamente. Lo anterior concuerda con lo explicado en lo apartado anterior debido a que por su mercado objetivo, estas empresas no han desarrollado la capacidad para fabricar una amplia gama de productos, hacer cambios en los diseños del producto e introducir productos constantemente. Es de notar que su desempeño en términos de costo no es tan elevado, esto se debe a que estas empresas manifiestan poseer desventajas en términos de lograr bajos costos en la producción y minimizar el desperdicio y despilfarro, en específico de agua utilizada en su proceso productivo.

Subsector descafeinado, tostión y molienda del café:

Este subsector presentó concordancia al ordenar sus prioridades competitivas, con un coeficiente de Kendall de 0.507. En general, el ordenamiento que asignan es el siguiente: primer lugar la calidad, segundo el costo, tercer el servicio, cuarto las entregas, quinto la flexibilidad, sexto la innovación y por último el medio ambiente (23.2%, 19.9%, 14.9%, 12.8%, 11.3%, 9.5% y 8.3% respectivamente). Por el tipo de producto que comercializan las tostadoras de café analizadas, es posible establecer que el ordenamiento que realizan concuerda con las exigencias que su mercado objetivo les dicta, tal es el caso de que en los últimos lugares están la flexibilidad y la innovación, dado que en su mayoría han expresado que no se presentan tan interesadas en diversificar su producción o sacar nuevos productos al mercado, ya que el producto siempre es el mismo y varía solo en algunas características de proceso que lo hacen tener características organolépticas distintas.

En términos de desempeño, existen altos desempeños en sus tres prioridades competitivas más importantes (costo, calidad y servicio) y presentan bajos desempeños en sus prioridades menos importantes (flexibilidad, innovación y medio ambiente), lo anterior está dado por la capacidad que tienen estas empresas de enfocarse en sus objetivos más importantes y desarrollar capacidades de producción que permita conseguirlos con éxito.

Subsector de Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos:

Este subsector presentó concordancia en la jerarquización dada a sus prioridades competitivas (W de Kendall de 0,643). Se caracteriza por asignar en primer lugar la calidad, segundo el costo, tercer la flexibilidad, cuarto las entregas, quinto la innovación, sexto el servicio y por último el medio ambiente (13.8%, 10.2%, 16.7%, 13.1%, 9.5%, 9.5% y 7.1% respectivamente). En general, este subsector posee maquinaria que les ha permitido comercializar una amplia gama de productos, lo cual hace que la flexibilidad sea muy importante para ellos, así mismo las entregas, ya que al producir alimentos perecederos es necesario que se entregue a tiempo antes de que empiecen a degradarse y a perder sus características nutricionales, esta característica la soportan desde la importancia en calidad y en específico por el desempeño que presentan al aplicar sistemas de aseguramiento de la calidad (BPM, HACCP) que les ha garantizado la inocuidad de su producto.

En términos de desempeño en las prioridades competitivas, estas empresas no superan el nivel medio en desempeño, presentándose el mejor desempeño para su prioridad competitiva más importante, la calidad, sin embargo, en temas de costo se encuentran débiles, ya que presentan un desempeño en nivel bajo. Lo anterior se debe fundamentalmente a la baja capacidad que tienen para lograr bajos costos en la producción y minimizar el desperdicio y despilfarro de materia prima.

Finalmente, se establece que el ordenamiento dado por los subsectores se mantiene constante al asignar en 1er lugar la calidad y en 2do el costo para todos los grupos analizados; sin embargo, la importancia dada a sus prioridades competitivas va cambiando en dependencia de sus objetivos y las exigencias de su mercado objetivo.

En conclusión se establece que, no se encuentra evidencia estadísticamente significativa para aceptar la hipótesis H1B, ya que las prioridades competitivas tienden a ser similares solo para algunos subsectores, denotándose además, que el ordenamiento dado a las mismas difiere entre subsector y subsector.

Hipótesis H1c: En la industria de alimentos, las prioridades competitivas son similares para todas las empresas

De acuerdo al análisis de las dos hipótesis anteriores, se establece que, existen prioridades competitivas de acuerdo a subgrupos de empresas (clúster 1 y clúster 2). Por otro lado, se evidencia según el cálculo de W de Kendall, que en algunos subsectores no existe concordancia en términos de las prioridades competitivas, por lo cual se infiere que el ordenamiento o jerarquía dada a las mismas no es similar para todas las empresas.

Lo anterior resulta lógico en el sentido que cada empresa sigue su estrategia en torno a sus necesidades de acuerdo al mercado objetivo al cual están dirigidos, por lo cual estas dan importancia a una prioridad u otra en dependencia del mismo. Es de resaltar, que en el campo de la gestión de las prioridades competitivas, se deben adoptar decisiones en coherencia con el contexto que rodea la empresa y los objetivos que se persiguen para lograr ventaja competitiva (Schroeder & Flynn, 2001).

La Tabla 3-18 contrasta algunos estudios realizados en el sector de la confección y metalmecánico, y sirve para sustentar los resultados encontrados en la presente hipótesis.

Tabla 3-18: Ejemplo prioridades competitivas por sector.

| Autor | Sector | Orden prioridades competitivas | | | | | |
|------------------------------------|---------------|--------------------------------|---------|--------------|--------------|--------------------|----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| (Sarache et al., 2011) | Confección | Costo | Calidad | Flexibilidad | Velocidad | Asistencia Técnica | N.A |
| (Guerrero, 2013) | Confección | Costo | Calidad | Tiempo | Flexibilidad | Servicio | Innovación |
| (Martin Peña & Diaz Garrido, 2011) | Metalmecánico | Costo | Calidad | Entregas | Flexibilidad | Servicio | Medio Ambiente |
| (Sarache et al., 2007) | Metalmecánico | Costo | Calidad | Entregas | Flexibilidad | Servicio | Innovación |

Con anterioridad se había descrito que en el sector de alimentos analizado en la presente investigación, las prioridades competitivas no son similares para todas las empresas, esto concuerda con los estudios de Sarache et al. (2011) y Guerrero (2013), quienes analizaron el sector de la confección pero se enfocaron en el estudio de prioridades competitivas

distintas. Tal es el caso de Sarache et al. (2011) quien estudió empresas maquiladoras cuyo cliente principal eran empresas propietarias de grandes marcas de ropa norteamericana, siendo sus prioridades competitivas más importantes el costo, la calidad, la flexibilidad, velocidad y la asistencia técnica. Por su parte Guerrero (2013) se enfocó en el análisis de la capacidad competitiva de las empresas de confección a través del estudio de las prioridades competitivas de costo, calidad, tiempo, flexibilidad, servicio e innovación. De lo cual se evidencia similitud solo en el costo, calidad y la flexibilidad, siendo las otras prioridades competitivas dependientes a los requerimientos del mercado objetivo de cada empresa.

Adicional a lo anterior, la Tabla 3-18 muestra los estudios de Martin Peña & Diaz Garrido (2011) y Sarache et al.(2007) que enfocaron sus investigaciones en el sector metalmecánico a través del análisis de algunas prioridades competitivas distintas, de lo cual se encuentra que Martin Peña & Diaz Garrido (2011) al enfocarse en empresas metalmecánicas con mercado en España, estudió las prioridades competitivas de costo, calidad, entregas, flexibilidad, servicio y medio ambiente. Por su parte, Sarache et al.(2007) estudió la industria metalmecánica cuyo mercado objetivo era el de Estados Unidos y se enfocó en el análisis de precio, calidad, entrega, flexibilidad, servicio e innovación. Dado lo anterior, es posible establecer que solo existe similitud en términos del costo, calidad, entrega y flexibilidad, siendo la innovación y el medio ambiente prioridades diferenciadoras en las empresas del sector metalmecánico analizados en cada estudio.

Finalmente, se establece que, no se encuentra evidencia estadísticamente significativa para aceptar la hipótesis H1C, ya que en la industria de alimentos de Caldas las prioridades competitivas no son similares para todas las empresas, lo cual se sustenta a partir de los hallazgos encontrados en las hipótesis H1a y H1b.

3.2.2 Hipótesis 2

La literatura muestra los constantes debates con relación al campo de la gestión de las prioridades competitivas, por lo cual se han propuesto diversos enfoques encaminados a ello y han sido conocidos como el modelo *“trade-off”* o *“modelo cono de arena”*. Sin embargo, han habido constantes contradicciones entorno a cuál de los dos predomina y

genera mejores desempeños en las compañías, por lo cual se establece las hipótesis H2a y H2b.

Hipótesis H2a: En la jerarquía dada a las prioridades competitivas, predomina un enfoque acumulativo similar al modelo cono de arena en las empresas industriales del sector alimentos.

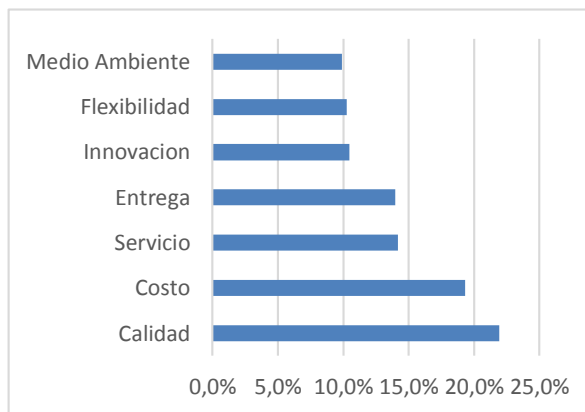
Con el fin de dar respuesta a esta hipótesis, se realizó un análisis estadístico descriptivo, en el cual se tomaba las puntuaciones dadas a cada prioridad competitiva de acuerdo al ordenamiento que cada empresa le asignó. Por ejemplo, si la empresa asigna como prioridad más importante el costo, se le asigna 7 puntos, de segunda la calidad, se le asigna 6 puntos, así sucesivamente hasta llegar a la última prioridad declarada por la empresa (ver anexo G).

De acuerdo a cada puntaje se estableció que el orden de importancia a nivel general para la población objeto de estudio, se da de la siguiente manera (ver Tabla 3-19 y Figura 3-11).

Tabla 3-19: Orden de importancia PCC.

| Posición | Prioridad | Porcentaje |
|----------|----------------|---------------|
| 1a | Calidad | 21.9% |
| 2a | Costo | 19.3% |
| 3a | Servicio | 14.2% |
| 4a | Entrega | 14.0% |
| 5a | Innovación | 10.5% |
| 6a | Flexibilidad | 10.3% |
| 7a | Medio Ambiente | 9.9% |
| | Total | 100.0% |

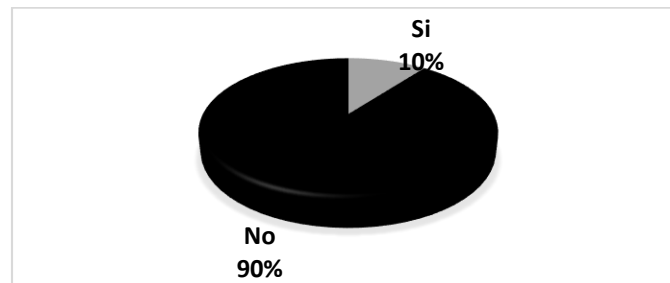
Figura 3-11: Orden de importancia



De acuerdo con Ferdows & De Meyer (1990), el “*modelo cono de arena*” se fundamenta en que la *calidad* se encuentra en primer lugar, siendo esta la base de la pirámide, en segundo lugar la *entrega*, en tercer lugar la *flexibilidad* y en el último eslabón, bajo un esquema de mejoramiento continuo en cada eslabón anterior, se encuentra el *costo*. Por lo cual, se establece que, no se encuentra evidencia estadísticamente significativa para aceptar la hipótesis H2a.

Con el fin de profundizar en la respuesta a esta hipótesis se analizó el ordenamiento dado en cada una de las empresas con el fin de evidenciar cuales siguen el “*modelo cono de arena*”. Se encontró que 29 empresas ordenaban en primer lugar la calidad, pero de estas, solo 3 (10%) ordenaban las prioridades competitivas de acuerdo al “*modelo cono de arena*” (Figura 3-12). De acuerdo a lo anterior, se confirma que esta hipótesis se rechaza debido a que el 90% de las empresas no sigue este modelo.

Figura 3-12: Empresas que implementan el modelo cono de arena.



Este resultado encontrado concuerda con el estudio de Schroeder, Shah & Peng (2011), mediante el cual investigaron la existencia del modelo cono de arena en 189 plantas de manufactura, encontrando así que no existe un soporte universal para esta teoría, debido a que algunas plantas seguían la secuencia propuesta por el modelo, mientras que en otras no. Establecieron además que es necesaria una teoría de la contingencia que no sea exclusiva en aceptar o rechazar este modelo.

Por su parte, Corbett & Clay Whybark (2001) tras realizar su estudio a partir de la base de datos del grupo de investigación en manufactura global, encontraron que existe una limitada evidencia que soporte el modelo cono de arena. Finalmente, Flynn & Flynn (2004) encontraron que no existe evidencia que pueda soportar el modelo acumulativo ya que existen diferencias marcadas en la secuencia acumulativa en función de cada país y cada industria, estableciendo así que el desarrollo de capacidades es una tarea compleja, afectada por una gran variedad de contingencias interrelacionadas y que no están limitadas a una secuencia desarrollada.

Finalmente, con el fin de establecer si existen diferencias significativas en función del desempeño en las prioridades competitivas (escala Likert 1 a 5) y el indicador global de desempeño en las empresas que han implementado este modelo y las que no, se realizó una prueba no paramétrica de diferencia de medias mediante el estadístico de U de Mann-

Whitney, del cual se desprenden los resultados mostrados en la Tabla 3-20 y 3-21. Permitiendo así establecer que a un nivel de confianza del 95%, en el sector de alimentos estudiado, no existen diferencias en el desempeño de las prioridades competitivas con relación a las empresas que implementan el modelo cono de arena y las que no lo hacen (sig>0,05).

Tabla 3-20: Comparación de medias modelo cono de arena vs desempeño en las prioridades competitivas (Likert 1 a 5).

Estadísticos de prueba^a

| | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Medio Ambiente |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| U de Mann-Whitney | 53,500 | 27,500 | 49,000 | 63,500 | 29,500 | 39,500 | 64,000 |
| W de Wilcoxon | 1134,500 | 1108,500 | 1130,000 | 69,500 | 1110,500 | 1120,500 | 1145,000 |
| Z | -,660 | -1,758 | -,846 | -,234 | -1,697 | -1,254 | -,213 |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,509 | ,079 | ,397 | ,815 | ,090 | ,210 | ,831 |
| Significación exacta [2*(sig. unilateral)] | ,538 ^b | ,085 ^b | ,435 ^b | ,829 ^b | ,103 ^b | ,231 ^b | ,860 ^b |

a. Variable de agrupación: SAND_CONE

b. No corregido para empates.

Tabla 3-21: Comparación de medias modelo cono de arena vs indicador de desempeño.

Estadísticos de prueba^a

| | Ind_desempeño |
|--|-------------------|
| U de Mann-Whitney | 25,000 |
| W de Wilcoxon | 1106,000 |
| Z | -1,835 |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,066 |
| Significación exacta [2*(sig. unilateral)] | ,069 ^b |

a. Variable de agrupación: SAND_CONE

b. No corregido para empates.

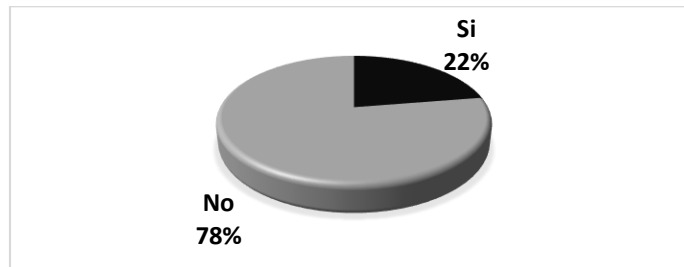
Hipótesis H2b: En la jerarquía dada a las prioridades competitivas, predomina un enfoque similar al modelo trade-off en las empresas industriales del sector alimentos.

Con el fin de dar respuesta a esta hipótesis se tomó como base la importancia dada en escala de 1 a 5 a las dimensiones de cada prioridad competitiva, calculando así su peso relativo de acuerdo al máximo de puntos que podría obtener cada una (ej. Existen dos dimensiones en costo, por lo cual como máximo se podría obtener 10 puntos). De acuerdo a los pesos obtenidos se asignaba una variable dummy que diera la respuesta así:

1. Existe “*trade off*”, cuando cada empresa asigna un 90% o más en importancia como máximo a dos prioridades competitivas.
2. No existe “*trade off*”, cuando la empresa asigna 90% o más en importancia a más de dos prioridades competitivas.

De acuerdo al análisis efectuado se dio como resultado que de las 49 empresas analizadas, 11 de ellas (22%) tienden a seguir el modelo “*trade off*” y 38 (78%) tienden a no seguirlo (Figura 3-13). Los cálculos para llegar a esta conclusión se pueden evidenciar en el anexo H.

Figura 3-13: Empresas que implementan el modelo trade off.



Como se evidencia con anterioridad, la mayoría de empresas no siguen este modelo, este resultado concuerda con la investigación de Russell (2014) cuyo estudio empírico revela que no existe evidencia científica que demuestre el seguimiento hacia un enfoque trade off entre las prioridades competitivas analizadas. Dicho contexto ya ha sido analizado por diversos autores quienes demuestran que las empresas tienen la capacidad de lograr niveles de desempeño altos de manera simultánea en las prioridades competitivas (Martín & Díaz, 2009).

Es de notar el bajo porcentaje de empresas que siguen el modelo *“trade off”*. Dichas empresas no son homogéneas en cuanto al enfoque en una prioridad competitiva similar; es decir, de 11 empresas que implementan este modelo 18% se enfocan en el costo, 36% en la calidad, 9% en la flexibilidad, 36% en las entregas, 27% en el servicio y el medio ambiente y ninguna empresa (0%) en la innovación (Tabla 3-22).

Lo anterior se soporta a partir de los aportes de da Silveira (2005) ya que este establece que una de las ideas principales relacionadas con este enfoque es que la importancia del *“trade off”* es contingente de acuerdo a la estrategia de manufactura, ya que estudios indican que pueden existir diferentes *“trade off”* de acuerdo a cada país, industria y a las características de cada organización. Por lo tanto, la gerencia debe identificar cual *“trade off”* es relevante para sus operaciones y requiere de su mejora, es decir, establecer el *“trade-off objetivo”*.

Tabla 3-22: Porcentaje de empresas de acuerdo al trade off implementado.

| Prioridad | % de empresas |
|------------------|----------------------|
| Costo | 18% |
| Calidad | 36% |
| Flexibilidad | 9% |
| Innovación | 0% |
| Entregas | 36% |
| Servicio | 27% |
| Medio Ambiente | 27% |

A pesar de existir un mínimo porcentaje de empresas que aplican este enfoque, se establece que, no se encuentra evidencia estadísticamente significativa para aceptar esta hipótesis, debido a que el 73% no parecen seguir este modelo.

Sin embargo, con el fin de analizar si aquellas empresas que han implementado el enfoque *“trade-off”* tienen mejor desempeño en las prioridades competitivas con respecto a las que no lo han implementado, se elaboró una prueba de comparación de medias de U de Mann-Whitney con el fin de estudiar estas diferencias en relación al desempeño en las prioridades competitivas calificadas en escala Likert de 1 a 5 y el indicador global de desempeño calculado para cada empresa. Las Tablas 3-23 y 3-24 muestran los resultados de este análisis, indicando así que a un nivel de confianza del 95% no existen diferencias en relación al desempeño respecto a las empresas que implementan o no este enfoque.

Tabla 3-23: Comparación de medias modelo trade off vs desempeño en las prioridades competitivas (Likert 1 a 5).

| Estadísticos de prueba ^a | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------|---------|--------------|------------|----------|----------|----------------|
| | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Medio Ambiente |
| U de Mann-Whitney | 166,500 | 197,500 | 187,000 | 169,500 | 162,500 | 156,000 | 199,500 |
| W de Wilcoxon | 907,500 | 263,500 | 253,000 | 235,500 | 228,500 | 222,000 | 265,500 |
| Z | -1,039 | -,280 | -,535 | -,965 | -1,148 | -1,295 | -,233 |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,299 | ,780 | ,593 | ,334 | ,251 | ,195 | ,816 |

a. Variable de agrupación: TRADE_OFF

Tabla 3-24: Comparación de medias modelo trade off vs indicador de desempeño.

| Estadísticos de prueba ^a | |
|-------------------------------------|---------------|
| | Ind_desempeño |
| U de Mann-Whitney | 176,500 |
| W de Wilcoxon | 242,500 |
| Z | -,779 |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,436 |

El análisis efectuado en las hipótesis H2a y H2b ayuda a entender que la industria de alimentos de Caldas, no se enfoca en si por un modelo en específico, de lo contrario tratan de ser buenas en varias prioridades competitivas a la vez. Lo anterior se puede ver desde un enfoque contingencial debido a que las presiones competitivas se han intensificado, por lo cual, se hace necesario mejorar continuamente en todas las prioridades competitivas (Boyer & Lewis 2002).

Finalmente, y como complemento a lo anterior, se procedió a efectuar un análisis mediante el cual se determinaría si existen diferencias en el desempeño de las prioridades competitivas en función de las empresas que han implementado el modelo *cono de arena* y las que han implementado el enfoque *“trade-off”*. Las Tablas 3-25 y 3-26 muestran los resultados, de los cuales se establece que, no existen diferencias significativas en relación al desempeño en función del modelo o enfoque que se adopte.

Tabla 3-25: Comparación de medias modelo cono de arena vs trade off (desempeño Likert 1 a 5).

| Estadísticos de prueba ^a | | | | | | | |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Medio Ambiente |
| U de Mann-Whitney | 16,500 | 6,000 | 11,000 | 15,500 | 4,500 | 6,500 | 14,500 |
| W de Wilcoxon | 82,500 | 72,000 | 77,000 | 81,500 | 70,500 | 72,500 | 80,500 |
| Z | 0,000 | -1,664 | -,879 | -,159 | -1,935 | -1,630 | -,319 |
| Sig. asintótica (bilateral) | 1,000 | ,096 | ,379 | ,874 | ,053 | ,103 | ,750 |
| Significación exacta [2*(sig. unilateral)] | 1,000 ^b | ,126 ^b | ,456 ^b | ,885 ^b | ,060 ^b | ,126 ^b | ,769 ^b |

a. Variable de agrupación: EMFOQUE

b. No corregido para empates.

Tabla 3-26: Comparación de medias modelo cono de arena vs trade off (indicador de desempeño).

| Estadísticos de prueba ^a | |
|--|-------------------|
| | Ind_desempeño |
| U de Mann-Whitney | 4,000 |
| W de Wilcoxon | 70,000 |
| Z | -1,948 |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,051 |
| Significación exacta [2*(sig. unilateral)] | ,060 ^b |

a. Variable de agrupación: ENFOQUE

b. No corregido para empates.

3.2.3 Hipótesis 3

La literatura sugiere que existe una relación estrecha entre las áreas de decisión y el desempeño en las prioridades competitivas, pues como plantea Miltenburg (2005) las áreas de decisión (palancas de fabricación) se pueden ajustar para lograr un mejor desempeño, o como lo establecen Rho, Park & Yu (2001), en la medida que se logren fortalezas en tales áreas se mejora la posibilidad de lograr un mejor desempeño. Por su parte, otros autores como Martin Peña & Diaz Garrido (2011); Slack & Lewis (2002); de Brown, Squire & Blackmon (2007); Choudhari, Adil & Ananthakumar (2010); entre otros, convergen sus opiniones al establecer que el desempeño en las prioridades competitivas se traducen en decisiones estratégicas y que su ajuste o coherencia es la clave para el

desempeño del área de producción como un arma competitiva. Por lo anterior se plantea la siguiente hipótesis de estudio.

H3: El grado de desarrollo o fortaleza en las áreas de decisión estratégica afecta positivamente el desempeño en las prioridades competitivas.

Con el fin de dar respuesta a esta hipótesis se elaboró una matriz de correlaciones para encontrar las relaciones existentes entre las áreas de decisión y el desempeño calificado por las empresas en escala Likert de 1 a 5 para cada prioridad competitiva. Para esto, se identificó la matriz de correlaciones mostrada en la Tabla 3-27.

Tabla 3-27: Matriz de correlaciones entre variables (Áreas de decisión y desempeño de 1 a 5 en las prioridades competitivas).

| Correlación de Spearman | | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entrega | Servicio | Medio Ambiente |
|--|-------------|--------|---------|--------------|------------|---------|----------|----------------|
| Recurso Humano | Coeficiente | .348* | .223 | .015 | .066 | .079 | .297* | .117 |
| Estructura y Controles | Coeficiente | .379** | .481** | .155 | .171 | .045 | .401** | .373** |
| Aprovisionamiento | Coeficiente | .193 | .388** | -.079 | .085 | .231 | .401** | .160 |
| Planeación y Control de la Producción | Coeficiente | .193 | .338* | .141 | .198 | .143 | .332* | .295* |
| Tecnología de procesos | Coeficiente | .295* | .259 | .146 | .262 | .114 | .225 | .147 |
| Productos | Coeficiente | .356* | -.015 | .422** | .543** | .015 | -.107 | -.098 |
| Instalaciones | Coeficiente | .366** | .245 | .002 | -.043 | .112 | .205 | .079 |

* La correlación es significativa en el nivel 0.05 (1 cola).

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2 colas).

De la Tabla 3-27 se puede inferir que existen correlaciones significativas entre áreas de decisión específicas con ciertas prioridades competitivas, evidenciando que:

- Las decisiones en *recursos humanos* influyen en el desempeño en costo y servicio.
- Las decisiones en *estructura y controles* están relacionadas con el desempeño en costo, calidad, servicio y medio ambiente.

- Las decisiones de *planeación y control de la producción* influyen en el desempeño en calidad, servicio y medio ambiente.
- Las decisiones en *aprovisionamiento* tienen relación con el desempeño en calidad y servicio.
- Las decisiones de *tecnología de procesos* están relacionadas con el desempeño en costo.
- Las decisiones de *desarrollo de productos* influyen en el desempeño en costo, flexibilidad e innovación.
- Las decisiones en *instalaciones* están relacionadas con el desempeño en costo.

En la industria analizada no se encontraron áreas de decisión que tuvieran una correlación significativa con el desempeño en la *entrega*, a pesar de evidencia teórica encontrada en la cual se establece que las decisiones relacionadas con la integración vertical y el aprovisionamiento tienen un impacto directo en la entrega, costo, flexibilidad y servicio (Ibarra & Sarache, 2008).

Los resultados anteriores permiten establecer que el grado de desarrollo o fortaleza de la variable *estructura y controles* presenta incidencia significativa con 4 prioridades competitivas (costo, calidad, servicio y medio ambiente). Con relación a esta área de decisión, se tiene que de 49 empresas estudiadas el 78% manifiesta tener niveles fortaleza altos en términos de la estructura organizativa (instancias, soporte, mandos medios, jerarquías, equipos, etc.) para facilitar la gestión, buen desempeño y mejora del sistema de producción; el 76% consideran que su nivel de cultura organizacional es alto para facilitar el desempeño del sistema de producción; el 49% consideran que tienen un alto nivel en el sistema de medición y evaluación del desempeño en las diferentes áreas del sistema de producción. A pesar de lo anterior, el 43% de las empresas manifestaron que sus políticas, programas y/o sistemas para minimizar la contaminación y el impacto ambiental negativo de la actividad productiva y del producto representaban niveles muy bajos en su grado de desarrollo o fortaleza.

Las decisiones enfocadas a la *tecnología de procesos* representan una incidencia significativa con el desempeño en costo. Aproximadamente, la mitad de empresas (41%) calificaron que poseen niveles bajos de desarrollo en términos de la automatización del proceso, estudio de métodos y uso de las tecnologías de la información y las

comunicaciones (TIC). Lo anterior posiblemente se ve influenciado en que las empresas estudiadas no ven el factor tecnológico como un arma competitiva diferencial, por lo cual, no invierten en sistemas que les permita automatizar todos sus procesos, o quizás su capital económico no les es suficiente para generar esta transformación tecnológica.

Ward, Leong & Boyer (1994) enfatizan que las empresas con alto rendimiento deben no solo crear programas de inversión a largo plazo en las áreas de decisión como la tecnología de procesos, si no también, invertir en el recurso humano con el fin de lograr la creación de capacidades de producción, estableciendo así un efecto directo entre las áreas de decisión y las prioridades competitivas del área de producción.

En relación con lo anterior, los resultados indican que las decisiones en *recursos humanos* para las empresas estudiadas, tienen una correlación significativa con el desempeño en costo y servicio. Sin embargo, de las 49 empresas analizadas, el 63% manifestaron tener una baja fortaleza en el sistema de promoción y desarrollo de los empleados, el 66% tienen niveles muy bajos a medios en el sistema de selección de personal y el 47% tiene niveles muy bajos a medios en el sistema de formación y capacitación del personal.

Estas deficiencias organizacionales han afectado el desempeño de las empresas, ya que ante los nuevos retos del mercado las compañías deben reformular las estrategias organizacionales en función de la generación del conocimiento con el fin de añadir valor a la empresa, esto significa, vincular a la estrategia y la operación de la empresa procesos de creación, difusión y apropiación del conocimiento (Estrada & Dutrenit, 2007).

Además, al establecer un adecuado sistema de promoción y desarrollo de los empleados se derivan ciertas ventajas organizacionales, como lo son: empleados capacitados que ayudan a alcanzar las metas propuestas, mayor productividad gracias a la satisfacción del personal y menores costos en selección de personal (Rodríguez, 2007).

Las decisiones relacionadas con el *aprovisionamiento* tienen una correlación significativa con el desempeño en calidad y servicio. Es de destacar que la mayoría de empresas encuestadas (del 69% al 81%) tienen niveles altos en decisiones relacionadas con la gestión de inventarios en relación con los lineamientos estratégicos; la relación con sus proveedores para lograr lealtad y cooperación mutua; el sistema de selección de proveedores y la coordinación fluida con otros actores importantes de la cadena (proveedores, distribuidores, clientes, otros), desde lo que concierne al área de producción.

El 73% de las empresas manifiestan tener niveles muy bajos o inexistentes de integración vertical. Este tipo de estrategia presenta múltiples beneficios para las empresas que las adoptan como lo son la reducción de costos al controlar la cadena de abastecimiento, adquirir calidad, mejorar los niveles de entrega a tiempo, reducción de inventarios y de programación (Heizer & Render, 2009). Sin embargo, autores como Stuckey & White (1994) contradicen esta posición, al establecer que no siempre es necesario integrar verticalmente a no ser que sea necesario para aumentar o conservar el valor de la empresa, ya que generalmente es una decisión que implica altos costos. Por lo cual, es necesario que cada empresa evalúe su entorno estratégico y decida cuál estrategia le conviene más para su negocio, quizás estas empresas en la que es inexistente la integración vertical no la han visto como una necesidad infalible que pueda mejorar su desempeño.

Las decisiones en *instalaciones* están correlacionadas significativamente con el desempeño en costo. En general, la mayoría de empresas (del 89% al 94%) calificaron tener niveles altos de fortaleza en decisiones relacionadas con las instalaciones como lo son la infraestructura física, la distribución en planta para facilitar los flujos y recorridos de materiales y personas y la localización de la planta en relación a sus proveedores y clientes. Las decisiones en instalaciones son clave al determinar la eficiencia a largo plazo, ya que esta tiene implicaciones directas en prioridades competitivas como lo es el costo, la flexibilidad y el servicio al cliente; así mismo, al tener una distribución eficiente ayuda a las organizaciones a obtener diferenciación en relación a sus competidores (Heizer & Render, 2009).

Las decisiones entorno a *desarrollo de productos* influyen en el desempeño en costo, flexibilidad e innovación. En general las empresas estudiadas manifiestan tener niveles medios-altos en decisiones relacionadas con la infraestructura para el desarrollo de productos, la evaluación de materiales, selección y elaboración de fichas técnicas y el trabajo coordinado entre áreas para el desarrollo de productos. Sin embargo existen una proporción pequeña de empresas (20% al 30%) que manifestaron tener niveles muy bajos o inexistentes de estas decisiones relacionadas con el desarrollo de productos, ya que para algunas empresas, como lo son las tostadoras de café, existe un bajo requerimiento de su mercado objetivo en términos flexibilidad (fabricar una amplia gama de productos) e innovación (introducir productos constantemente), por lo anterior, se establece que las

decisiones estratégicas dependen de las prioridades competitivas que exige el mercado objetivo de cada empresa.

Las decisiones relacionadas con la *planeación y control de la producción* están correlacionadas con el desempeño en calidad, servicio y medio ambiente. En general las empresas dieron buenas calificaciones en decisiones de planeación y control, ya que el 49% de las empresas manifestaron tener niveles altos en temas relacionados con la programación a mediano plazo, el 78% tienen fortalezas medias a altas en la planeación de actividades de producción (programación producción y personal, alistamiento de máquinas y flujo de materiales). Sin embargo, el 69% manifestaron tener niveles bajos-medios en temas relacionados con la gestión del mantenimiento, en específico el mantenimiento preventivo y predictivo.

En general, la literatura muestra las relaciones existentes entre las áreas de decisión y las prioridades competitivas; es así, como Ibarra & Sarache (2008) proponen que las decisiones en desarrollo de productos impactan en el plazo de entrega, calidad y costo, la tecnología de procesos impactan en el medio ambiente y la flexibilidad, los recursos humanos en la flexibilidad, las instalaciones en el costo y servicio y el aprovisionamiento en el costo, entrega, flexibilidad y servicio. Por su parte, Swink, Narasimhan & Kim (2005) establecen que las decisiones en recursos humanos y aprovisionamiento tienen una relación positiva con el desempeño en las prioridades competitivas de flexibilidad y costo. Además, Vivares, Sarache & Naranjo (2015) encontraron que las decisiones en tecnología de procesos y aprovisionamiento tienen un impacto potencial en casi todas las prioridades competitivas, en especial el plazo de entrega y el costo.

De los resultados encontrados a partir de la resolución de la presente hipótesis y lo que indica la literatura en torno a este tema, se puede expresar que no existen soluciones universales al establecer que las decisiones en las áreas estratégicas de la producción impactarán de manera constante en prioridades competitivas específicas, ya que al describir los estudios citados con anterioridad, se encuentran algunas similitudes y diferencias con relación a lo encontrado en la presente investigación. Lo anterior indica que el impacto en las prioridades competitivas puede ser visto de manera contingencial al establecer que las decisiones estratégicas no siempre inciden en las mismas prioridades competitivas, dado que esto depende del contexto en el cual se encuentre cada empresa y otras posibles variables que influyan en el desempeño de las mismas.

Finalmente, se establece que, no se encuentra evidencia significativa para rechazar la hipótesis 3, ya que los resultados demuestran que el grado de desarrollo o fortaleza en las áreas de decisión estratégica afecta positivamente el desempeño en las prioridades competitivas.

3.2.4 Hipótesis 4

H4: en las empresas de alimentos, existe alineamiento estratégico entre el sistema de producción y las prioridades competitivas declaradas por la empresa.

De la literatura revisada se puede inferir que debe existir un nivel de coherencia entre las prioridades competitivas y el sistema productivo adoptado. Cada tipo de configuración productiva logra un desempeño en mayor o menor nivel de algunas prioridades competitivas, por lo cual, es importante establecer el nivel de coherencia entre el sistema de producción y las prioridades competitivas declaradas por la empresa.

Con el fin de dar respuesta a esta hipótesis, se realizó un análisis de correspondencias simple para así evaluar el nivel de asociación entre las variables analizadas. Además, se evaluó descriptivamente la coherencia entre los sistemas de producción y las prioridades competitivas declaradas por la empresa desde la teoría propuesta por Miltenburg (2005).

En el análisis de correspondencias se tomaron dos variables principales:

- La prioridad competitiva más importante declarada por la empresa, en función de la jerarquía asignada.
- El sistema de producción adoptado, el cual fue clasificado en 6 categorías: job shop, lotes, línea, continuo y FwF (fábrica dentro de la fábrica, empresas que adoptan varios sistemas de producción).

La Tabla 3-28 muestra los principales resultados del análisis.

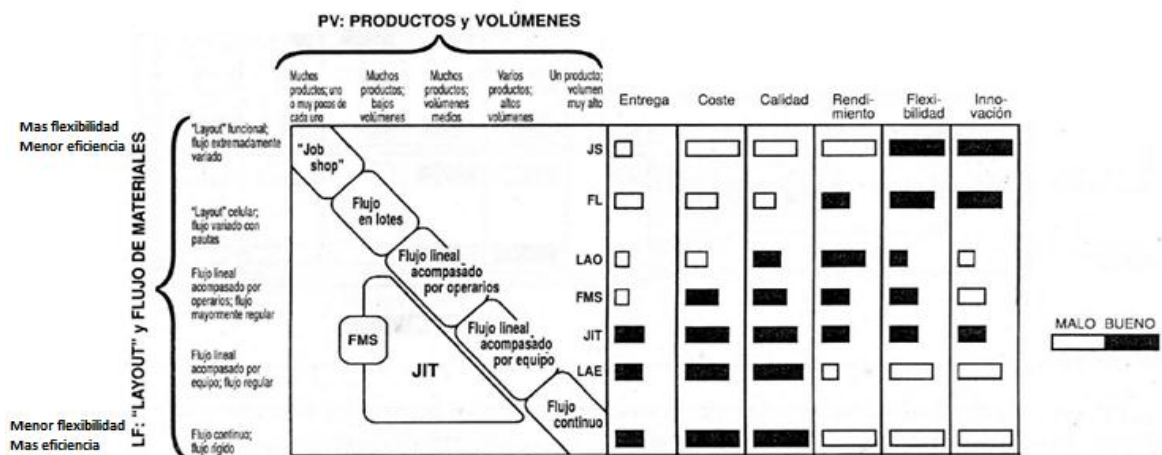
Tabla 3-28: Análisis de correspondencias simple sistema de producción.

| Dimensión | Valor singular | Inercia | Chi cuadrado | Sig. | Proporción de inercia | | Valor singular de confianza | |
|-----------|----------------|---------|--------------|-------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------|---------------|
| | | | | | Contabilizado para | Acumulado | Desviación estándar | Correlación 2 |
| 1 | .381 | .145 | | | .549 | .549 | .119 | -.263 |
| 2 | .302 | .091 | | | .345 | .894 | .150 | |
| 3 | .139 | .019 | | | .073 | .967 | | |
| 4 | .093 | .009 | | | .033 | 1.000 | | |
| Total | | .264 | 11.343 | .999 ^a | 1.000 | 1.000 | | |

A un nivel de confianza del 95% se establece que, no hay asociación entre las variables (sig>0.05), es decir, a partir del análisis de correspondencias no se evidencia una relación entre el sistema de producción declarado por la empresa y su prioridad competitiva más importante.

Con el fin de analizar de manera más aproximada la relación existente entre el sistema de producción y las prioridades competitivas declaradas por la empresa, se procede a evaluar de manera descriptiva esta relación desde la teoría propuesta por Miltenburg (2005) que se expone en la Figura 3-14.

Figura 3-14: Matriz PV-LF.



Fuente: Elaboración propia a partir de Miltenburg (2005)

Teniendo en cuenta el planteamiento de la Figura 3-14 se establece lo siguiente:

Empresas que adoptan sistemas job-shop:

El 6% de las empresas estudiadas (3 de 49) declararon tener sistemas job shop, a su vez, establecieron a nivel general que las prioridades competitivas más importantes para ellas son: (1) la calidad, (2) las entregas y (3) el servicio.

Un sistema job shop es recomendable en situaciones donde se desea fabricar alta variedad de productos en volúmenes muy bajos. Además, esta configuración provee altos desempeños en flexibilidad e innovación. Siendo consecuentes con las prioridades competitivas declaradas por las empresas con configuración tipo job shop, es posible establecer que estas no tienen coherencia entre el sistema de producción adoptado y las prioridades competitivas, ya que en dos de estas (calidad y entrega) el sistema job shop provee bajos niveles de desempeño.

Por lo tanto, los sistemas de producción más recomendados para esta proporción de empresas son aquellos que les proporcione mejores niveles en calidad y entrega como lo son los sistemas en línea, JIT o continuos. Sin embargo, su ajuste requiere de un arduo conocimiento en las filosofías de gestión que le sirve de base, como es el caso del justo a tiempo, por lo cual se hace necesario la intervención de tiempo y dinero para realizar los ajustes necesarios.

Empresas que adoptan sistemas de flujo en lote:

El 24.5% de las empresas (12 de 49) declararon tener flujo en lote, además, declararon a nivel general como prioridades competitivas más importantes: (1) la calidad, (2) el costo y (3) el servicio.

Este tipo de configuración es aceptable en situaciones en que se desee producir una alta variedad de productos en bajos volúmenes de producción. Por su parte, este sistema provee desempeños altos en rendimiento, flexibilidad e innovación. De acuerdo con lo anterior, se establece que las empresas que declararon tener sistemas de producción en lotes no tienen un ajuste o coherencia en relación a sus prioridades competitivas más importantes (calidad, costo y servicio) ya que este tipo de configuración provee niveles de desempeño bajos en estas prioridades competitivas.

En relación con lo anterior es recomendable que esta proporción de empresas adopten configuraciones en sus sistemas productivos que les permita obtener desempeños altos

en sus dos prioridades competitivas más importantes, el costo y la calidad, para esto sería apropiado los sistemas en línea, continuo y JIT.

Empresas que adoptan sistemas en línea:

El 49% de las empresas estudiadas (24 de 49) declararon poseer sistemas en línea, además, establecieron a nivel general que sus prioridades competitivas más importantes son: (1) calidad, (2) costo y (3) servicio.

Las configuraciones en línea son útiles en momentos en que se desea producir varios productos en altos volúmenes de producción. Por su parte, este tipo de configuración provee niveles de desempeño altos en costo, calidad y entrega. Con relación a lo anterior, se establece que existe coherencia entre el sistema de producción adoptado por estas empresas y las prioridades competitivas declaradas, en específico, el costo y la calidad.

Empresas que adoptan sistemas continuos:

El 6% de las empresas (3 de 49) declararon poseer este tipo de configuración, además califican dentro de sus prioridades competitivas más importantes: (1) la calidad, (2) el costo y (3) las entregas.

Este tipo de configuración es aceptable en situaciones en las que se fabrica un producto en volúmenes muy altos de producción, además, provee altos desempeños en entregas, costo y calidad. De acuerdo con lo anterior, se establece que las empresas que adquieren este tipo de configuración en su sistema de producción tienen una adecuada coherencia de acuerdo a sus prioridades competitivas más importantes, en específico, en términos del costo, la calidad y las entregas.

Empresas que adoptan sistemas FwF (fabrica dentro de la fábrica):

El 14.3% de las empresas (7 de 49) declararon poseer sistemas mixtos, de las cuales 3 empresas poseen sistemas de producción en lotes y línea; 1 empresa posee sistemas en lotes y continuo; 1 empresa tiene configuración en línea y Jit; 1 empresa posee sistema job shop y lotes y 1 empresa tiene configuraciones en Job shop, lotes, continuo y Jit. En general estas empresas califican dentro de sus prioridades competitivas más importantes: (1) la calidad, (2) el costo y (3) las entregas.

Generalmente este tipo de configuraciones se da cuando los productos se dividen por familias facilitando la creación de líneas pequeñas, independientes y de fácil control; existe una división del trabajo pero con base en el concepto de un trabajo en equipo que funcione eficientemente (Rojas & Murillo, 2014). Este tipo de configuración provee desempeños altos en 6 prioridades competitivas como lo son el costo, la calidad, las entregas, el rendimiento, la flexibilidad y la innovación (Miltenburg, 2008).

De acuerdo con lo anterior se establecen dos conclusiones principales: en primera instancia las empresas adoptan esta configuración productiva gracias a los tipos de productos que elaboran ya que son diversos y no se adaptan a un tipo de configuración productiva en específico; en segunda instancia este tipo de configuración es una de las más completas en términos del nivel de desempeño que genera en todas las prioridades competitivas, siendo su semejante la configuración JIT, por lo cual tomando como base las prioridades competitivas más importantes para las empresas que declaran tener configuración mixta (costo, calidad y entregas), se establece que existe coherencia entre el sistema de producción adoptado y las prioridades declaradas.

La Tabla 3-29, expone un resumen de las configuraciones productivas que mostraron coherencia o incoherencia con las prioridades competitivas declaradas:

Tabla 3-29: Coherencia entre el sistema de producción y prioridades competitivas declaradas.

| Sistema de producción declarado | % empresas | Prioridades competitivas que provee (Miltenburg, 2005) | Prioridades competitivas más importantes declaradas por las empresas | ¿Coherencia sistema vs prioridad competitiva? |
|--|-------------------|---|---|--|
| Job Shop | 6.12% | Flexibilidad e innovación | Calidad, entrega y servicio | No |
| Lotes | 22.45% | Rendimiento, flexibilidad e innovación | Calidad, costo y servicio | No |
| Línea | 48.98% | Entrega, costo y calidad | Calidad, costo y servicio | Si |
| Continuo | 6.12% | Entrega, costo y calidad | Calidad, costo y entregas. | Si |
| FwF | 16.33% | Entrega, costo, calidad, rendimiento, flexibilidad e innovación | Calidad, costo y entregas. | Si |

De acuerdo con la Tabla 3-29, se establece que, no existe evidencia significativa para aceptar la hipótesis 4, ya que en las empresas que declaran tener configuraciones tipo job shop y lotes no existe coherencia con relación a sus prioridades competitivas más importantes; sin embargo, si existe dicha alineación para las empresas que declaran tener sistemas en línea, continuos y mixtos.

Por su parte, y como resultado de lo anterior, era de esperarse que existieran empresas que no tuvieran una alineación estratégica en términos de las variables analizadas. Esta situación se debe a que en general las organizaciones tratan de armar sus configuraciones productivas de acuerdo a las instalaciones o la capacidad que la misma acepte en términos de tecnología de procesos; además, los empresarios manifiestan tener desconocimiento en términos de los beneficios que se obtiene al instalar un sistema de producción u otro, por lo cual esta labor es hecha con base en la “intuición”.

3.2.5 Hipótesis 5

H5: las empresas que han implementado prácticas o enfoques de gestión en operaciones registran mejores niveles de desempeño en las prioridades competitivas.

La literatura muestra la relación existente entre la implementación de ciertas prácticas de gestión y el desempeño de una organización, en términos de las prioridades competitivas, por lo cual se ha propuesto la presente hipótesis.

Con el fin de dar respuesta a esta hipótesis se elaboró una matriz de correlaciones en la cual se muestra la relación existente entre las prácticas o enfoques de gestión y el desempeño de las prioridades competitivas, encontrando así los resultados mostrados en la Tabla 3-30. Además, se realizó una prueba de diferencia de medias respecto al desempeño, para ello se dividieron las empresas en cuatro grupos: las que implementación nula (0), las que han implementado en nivel muy bajo a bajo (1 y 2), las que han implementado en nivel medio (3), las que han implementado en nivel alto a muy alto (4 y 5), con el fin de evaluar si existían diferencias en términos del desempeño en las prioridades competitivas, evaluado desde el indicador global de desempeño, respecto al nivel de implementación de cada practica de gestión.

Tabla 3-30: Matriz de correlaciones entre prácticas de gestión y desempeño prioridades competitivas en escala 1 a 5.

| Practica de gestión | | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Medio Ambiente |
|---------------------|-------------|-------|---------|--------------|------------|----------|----------|----------------|
| JIT | Coeficiente | .543 | .098 | .143 | -.141 | -.078 | .008 | .020 |
| TQM | Coeficiente | .496* | .382 | -.166 | .002 | .486* | .439 | .559* |
| TPM | Coeficiente | .613 | .884** | -.169 | -.177 | -.177 | -.028 | .228 |
| TOC | Coeficiente | .048 | .442 | -.521 | -.394 | .283 | .539 | .245 |
| 5S | Coeficiente | .506 | .620* | .647* | .418 | .006 | .129 | .360 |
| Kaizen | Coeficiente | .480 | .840 | -.031 | .140 | -.120 | .140 | .458 |
| Reingeniería | Coeficiente | .354 | .590* | .233 | -.169 | .388 | .448 | .238 |
| Lean | Coeficiente | .455 | .899 | -.561 | -.091 | -.246 | .246 | .761 |

*Significativo al nivel de 0.05 ** significativo al nivel de 0.01

Con base en los resultados expuestos en la Tabla 3-30 se derivan las siguientes consideraciones:

Implementación de JIT:

En las empresas que han implementado la práctica de gestión justo a tiempo (22,4%) no se da una relación estadísticamente significativa con el desempeño en las prioridades competitivas. Lo anterior puede deberse a que las empresas no están implementando correctamente todas las técnicas o herramientas que le subyacen a esta filosofía de gestión para lograr así niveles de desempeño altos, ya que la literatura muestra que existen múltiples beneficios al implementar correctamente esta práctica de gestión como lo son: mejorar la calidad de los productos, aumentar la satisfacción del cliente y obtener ventaja competitiva en el mercado, mejorar los niveles de servicio, facilitar la reducción de costos y mejorar los plazos de entrega, flexibilidad e innovación (Fullerton & McWatters, 2002; Matsui, 2007; Miltenburg, 2005; Singh & Garg, 2011)

Lo anterior resalta un futuro frente de investigación, en el cual se analice en las empresas de manera particular la adecuada implementación de esta práctica de gestión y sus resultados en términos del desempeño en las prioridades competitivas.

Implementación de TQM:

En las empresas que se ha implementado esta práctica de gestión (36,7%) se da una relación estadísticamente significativa positiva con el desempeño en *costo*, *entregas* y *medio ambiente*, lo cual indica que al ser implementada esta filosofía se generan mejoras

en el desempeño en estas prioridades competitivas. Lo anterior concuerda con lo planteado por Slack & Lewis (2011) al establecer que esta filosofía hace hincapie en elementos como lo son el costo al mejorarse las fallas internas y externas mediante estudios de prevención, por su parte menciona beneficios en prioridades como lo es el servicio y la calidad.

Los resultados demuestran ciertas incoherencias, ya que era de esperarse que existiera correlación significativa con el desempeño en *calidad*, debido a que esta filosofía es un sistema eficaz en materia de desarrollo de la calidad, mejoramiento de la calidad y mantenimiento de la calidad, de tal modo que garantiza la producción de bienes y servicios a niveles que satisfacen al máximo a los clientes (Blandón, 2011). Por lo cual, es importante analizar si las empresas están implementando correctamente esta práctica de gestión y evaluar su eficacia a la hora de mejorar el desempeño en prioridades competitivas como lo es la calidad, tema el cual se propone para futuras investigaciones.

Implementación de TPM:

En las empresas que se ha implementado el mantenimiento productivo total (18.4%) existe una relación estadísticamente significativa positiva con la *calidad*, evidenciando que en estas empresas se generan mejores niveles de desempeño al implementar esta práctica.

La literatura indica que el TPM tiene como pilar el mejoramiento de la calidad a través de la reducción de productos no conformes, tiempos perdidos, cero defectos y la disminución en las reclamaciones de los clientes (Aranguren, 2015) . Lo anterior está asociado con el desempeño calificado por las empresas el cual lo clasifican en un nivel alto y es dado gracias a los adecuados niveles que tienen en términos de la elaboración de productos fiables, inocuos y que cumplen con las expectativas y especificaciones de sus clientes.

Implementación de TOC:

En las empresas que han implementado esta práctica de gestión (18.4%) no se da una relación estadísticamente significativa en función del desempeño en las prioridades competitivas. La literatura muestra los múltiples beneficios que trae consigo la implementación en niveles adecuados de esta práctica de gestión tales como mejoras en los plazos de entrega, incrementos en los niveles de calidad y mejoras en los niveles de

costos deseados (Vargas, Guerrero & Galvis, 2012). Sin embargo, los resultados muestran que al implementarse esta práctica no se obtiene efecto alguno sobre el desempeño en las prioridades competitivas, lo anterior implica un mayor análisis que puede ser tenido en cuenta en futuras investigaciones, ya que se hace necesario observar la eficiente implementación de TOC en las empresas estudiadas y los resultados que verdaderamente se están obteniendo tras la misma.

Implementación de 5S:

En las empresas que han implementado la práctica de gestión 5S (22.4%) se presentan relaciones significativas en términos del desempeño en *calidad y flexibilidad*.

Estos resultados concuerdan en cierta medida con lo establecido por investigadores que han abordado el tema de implementación de esta práctica de gestión; es así como Hasing & Rada (2003) establecen que, al implementar las 5S se crea una base fuerte de calidad, lo cual ayuda a la implementación de futuros sistemas de gestión de calidad; por su parte, (Rodríguez, 2002) plantea que, dentro de los beneficios más importantes es el beneficio en la productividad al reducir la cantidad de productos defectuosos, disminuir averías, el nivel de inventarios y accidentes y disminuir el tiempo demorado en el cambio de herramientas, es decir, que al implementar esta práctica se influye en prioridades como lo son los *costos* asociados a las averías, inventarios y accidentes. Sin embargo, la prioridad de costo no se vio influenciada significativamente en las empresas que se ha implementado esta práctica de gestión, por lo cual es necesario revisar si se están presentando resultados eficientes en su implementación.

La *flexibilidad* es una prioridad que puede verse influenciada de manera indirecta tras la implementación de las 5S ya que al mantener un ambiente de trabajo ordenado, clasificado y limpio, existe probabilidad de que el trabajo sea más eficiente, como por ejemplo en los casos en los cuales se tiene una maquinaria que sirve para elaborar muchos tipos de productos y en los que es necesario cambiar los moldes o plaquetas para elaborar cada uno estos, este proceso sería más eficiente al disminuir el tiempo demorado en el cambio de herramientas. Este caso sucede en muchas de las empresas que se visitó a través del trabajo de campo, lo cual pudo haber influenciado, entre otras cosas, los niveles de

desempeño de flexibilidad que se observan a través de la implementación de la metodología 5S.

Implementación de Kaizen:

En las empresas que se ha implementado el Kaizen (10.2%) no existe relación significativa respecto al desempeño en las prioridades competitivas. Lo anterior resulta contradictorio en función de lo propuesto por la literatura, ya que allí se establece que el Kaizen está relacionado con un conjunto de prácticas que se centran en la mejora continua de la *calidad* a través del análisis rápido de los componentes de un problema y la eficiente implementación de una solución permanente (Gershengorn, Kocher & Factor, 2014). Además, se ha dicho que esta filosofía ayuda a la reducción de *costos* y disminución en los niveles de *polución ambiental*.

A pesar de que estas empresas tengan niveles de implementación altos resulta importante analizar el motivo por el cual se presenta la falta de relación entre esta práctica de gestión y el desempeño, por lo cual se propone como un futuro frente de investigación.

Implementación de reingeniería:

En las empresas que se ha implementado reingeniería (22.5%) existe correlación significativamente positiva con respecto al desempeño en *calidad*. Esta relación es sustentada por Herzog, Tonchia & Polajnar (2009) al realizar un estudio empírico en 73 empresas del sector metalmeccánico, mediante el cual sustentaron estadísticamente la hipótesis de que existía una estrecha relación entre la estrategia de manufactura (evaluada desde el punto de vista de las prioridades de costo, calidad, entrega, flexibilidad, satisfacción del consumidor y la satisfacción del empleado) y el proceso de reingeniería de negocios (enfocado en variables tales como la educación y la formación, el trabajo en equipo, la cooperación entre empleados, el compromiso con la alta gerencia, apoyo en la tecnología de la información, el proyecto de reingeniería y los resultados).

A partir de lo anterior, se evidencia que en las empresas objeto de estudio de la presente investigación se presentan relaciones solo en función del desempeño en *calidad*, lo anterior implica que no se deben discriminar los resultados que la reingeniería ofrece a nivel de

otras prioridades competitivas, por lo cual es necesario hacer esfuerzos encaminados a evaluar exhaustivamente como se han implementado las técnicas de reingeniería en estas empresas y evaluar sus verdaderos resultados a nivel del desempeño en demás prioridades competitivas, lo cual se propone para futuras investigaciones.

Implementación de lean manufacturing:

En las empresas que se ha implementado lean manufacturing (8.2%) no existe una correlación significativa en función del desempeño en las prioridades competitivas. Lo anterior demuestra una contradicción con relación a la teoría que abarca esta filosofía de gestión, ya que autores como Sánchez, Palacios & Prida (2008) realizaron un estudio en 59 empresas manufactureras determinando así que la implementación de las técnicas del lean brinda beneficios en términos de la mejora en la eficiencia productiva, reducción de costos, mejoramiento en los tiempos de entrega y la calidad.

Por su parte, se ha establecido que existen otras filosofías de gestión que le subyacen al lean manufacturing como lo son, entre otras, el JIT, 5S, TPM y Kaizen (Heizer & Render, 2006); sin embargo, al analizar los niveles de implementación de estas prácticas de gestión se encuentra que del 100% de las empresas que han implementado lean manufacturing el 50% tienen niveles medios de implementación del JIT, el 77% han implementado TPM y Kaizen y el 100% han implementado 5S, es de notar que no todas las empresas han desarrollado las técnicas o herramientas que le sirven de base al lean, lo cual pudo haber influenciado en los resultados presentados al establecer que la implementación de esta práctica no tiene ninguna correlación con el desempeño en las prioridades competitivas. Por lo cual se propone para futuras investigaciones estudiar a fondo la manera en cómo se implementa esta filosofía de gestión y sus resultados en el desempeño de las prioridades competitivas.

Sin embargo, para realizar un análisis más aproximado de la relación existente entre las prácticas de gestión y el desempeño en las prioridades competitivas, se procedió a evaluar mediante un análisis de comparación de medias la existencia de diferencias significativas respecto al nivel de implementación de las prácticas de gestión con relación al indicador de desempeño, encontrando así, los resultados mostrados en la Tabla 3-31.

En el anexo I se muestran los rangos y estadísticos de prueba del análisis de diferencia de medias.

Tabla 3-31: Resultados del análisis de diferencia de medias.

| Práctica de gestión | Significación | ¿Diferencias respecto al nivel de implementación? |
|---------------------|---------------|---|
| JIT | 0.040 | Si |
| Lean | 0.047 | Si |
| TPM | 0.178 | No |
| TOC | 0.479 | No |
| 5S | 0.119 | No |
| Kaizen | 0.091 | No |
| Reingeniería | 0.374 | No |
| TQM | 0.229 | No |

La Tabla 3-31 muestra que no existen diferencias en el desempeño en las prioridades competitivas respecto al nivel de implementación en las prácticas de gestión de mantenimiento productivo total (TPM), teoría de las restricciones (TOC), 5s, Kaizen, reingeniería y administración de la calidad total (TQM). Sin embargo se encontraron diferencias significativas en relación al nivel de implementación de las prácticas de gestión justo a tiempo (JIT) y Lean Manufacturing.

Por lo tanto se establece que, no existe evidencia estadísticamente significativa para aceptar la hipótesis 5, ya que no existen diferencias en el desempeño en las prioridades competitivas en las empresas que han implementado o no han implementado las prácticas de gestión TPM, TOC, 5S, Kaizen, reingeniería y TQM. Sin embargo, se encontraron diferencias en el desempeño en las empresas que implementan JIT y lean manufacturing.

3.2.6 Hipótesis 6

La literatura muestra la existencia de dos enfoques basados en el patrón de toma de decisiones que complementan el proceso de alineación o ajuste de la estrategia, estos patrones son conocidos como : *top-down (arriba-abajo)* y *bottom-up (abajo-arriba)* , sin embargo existen evidencias teóricas basadas en la existencia de enfoques híbridos o mixtos (Kim et al., 2014; Vivares, Sarache & Naranjo, 2015). Por otro lado no se encuentra un soporte universal que especifique cual enfoque es mejor al otro, lo anterior es explicado

desde una perspectiva contingencial, ya que existen múltiples medios para llegar al logro de la articulación estratégica en función del contexto de cada empresa. En función de lo anterior se han propuesto las hipótesis H6a y H6b.

Hipótesis H6a: *En las empresas de la industria de alimentos se prefiere el enfoque mixto respecto al top-down y bottom-up.*

Con el fin de dar respuesta a esta hipótesis se realizó un análisis estadístico descriptivo a partir del cual se pretendía verificar cuál era el enfoque dominante en la industria de alimentos de Caldas, de acuerdo al que obtuviera la mayor proporción. Los resultados obtenidos se muestran a en la Tabla 3-32:

Tabla 3-32: Proporción de empresas de acuerdo al tamaño y el patrón en la toma de decisiones.

| Patrón decisiones | Top-Down | Bottom-Up | Mixto | Total |
|----------------------|------------|------------|------------|-------------|
| Micro | 8 | 15 | 7 | 30 |
| % | 27% | 50% | 23% | 100% |
| Pequeña | 2 | 5 | 4 | 11 |
| % | 18% | 45% | 36% | 100% |
| Mediana | 2 | 1 | 1 | 4 |
| % | 50% | 25% | 25% | 100% |
| Grande | 0 | 2 | 2 | 4 |
| % | 0% | 50% | 50% | 100% |
| Total General | 12 | 23 | 14 | 49 |
| Porcentaje | 24% | 47% | 29% | 100% |

La Tabla 3-32 muestra que en general las empresas estudiadas (47%) se enfocan en el patrón bottom-up; sin embargo, por tamaño se discriminan de la siguiente manera: el 50% de las micro y 45% de las pequeñas tienen enfoque bottom up, el 50% de las medianas poseen el enfoque top down, y las grandes empresas están distribuidas por proporciones iguales (50%) con enfoque bottom up y mixto.

En general, el patrón en la toma de decisiones que predomina en la industria de alimentos de Caldas es el bottom-up. Esto puede indicar que, al momento de enfrentarse al proceso de pensamiento y planeación estratégica para el área de producción, estas empresas optan normalmente por identificar sus capacidades principales o potenciales y

desarrollarlas para buscar ventaja competitiva. Además, que sus mandos medios, como lo son los jefes de producción, dan de forma autónoma iniciativas estratégicas que pueden potencializar el logro de los objetivos de las mismas (Kim et al., 2014).

Se evidencia que existen preferencias diferentes en torno al patrón en la toma de decisiones en función del tamaño de la empresa. Así, la mayoría de empresas medianas (50%) asumen el enfoque top down, lo cual puede indicar que estas organizaciones al realizar sus procesos de planeación estratégica del área de producción, toman como base la estrategia corporativa planteada por el nivel directivo y de allí despliegan los objetivos y prioridades competitivas en las cuales debe centrarse la producción con el fin de dar soporte a la estrategia de la empresa.

Por su parte, se tiene el tipo de patrón que asume las grandes empresas, en las cuales no se evidencia un patrón predominante, dado que existen proporciones iguales (50%) que se enfocan en un modelo bottom up, es decir, que siguen su estrategia con base a la explotación de sus recursos y capacidades y el restante (50%) se enfocan en patrones mixtos, ósea, una combinación bottom up y top down. Aunque no hay suficiente evidencia teórica y empírica que abarque las características de este patrón, pues es muy escasa la literatura disponible en el tema, es posible establecer que las empresas con enfoque mixto parecen definir la estrategia de operaciones en función de la estrategia corporativa y del desarrollo de capacidades en el sistema de producción, a partir de los recursos que poseen.

En conclusión, se establece que no se encuentra evidencia estadísticamente significativa para aceptar la hipótesis H6a, ya que en las empresas de la industria de alimentos no existe preferencia alguna por alguno de los tres patrones, de lo contrario, los tres son adoptados de forma contingencial.

Hipótesis H6b: en la industria de alimentos, no existen diferencias de desempeño en las prioridades competitivas respecto al patrón en la toma de decisiones adoptado.

La presente hipótesis se presenta como un complemento a la hipótesis H6a, tal que si se encontraron empresas que se enfocan en un patrón en específico, es necesario estudiar si existen diferencias en término del desempeño en las prioridades competitivas con

respecto al patrón adoptado. Por lo cual, para dar respuesta a esta hipótesis se realizó una prueba de diferencias de medias mediante la prueba de Kruskal-Wallis, generando así los siguientes resultados (Tabla 3-33):

Tabla 3-33: Resultado comparación de medias respecto al patrón.

| | Ind.Desempeño |
|-----------------|---------------|
| Chi-cuadrado | 3,843 |
| gl | 2 |
| Sig. asintótica | ,146 |

A un nivel de confianza del 95% se establece que, no existen diferencias significativas ($\text{sig} > 0.05$) en el desempeño en las prioridades competitivas respecto al patrón en la toma de decisiones, por lo cual no se encuentra evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis H6b.

Por su parte, de los resultados encontrados se establece que, aquellas empresas que han adoptado el enfoque top down tienen un promedio en el desempeño de 3.614, las que tienen enfoque bottom up de 3.909 y las que adoptan enfoque mixto de 4.005. Sin embargo, no se puede afirmar que un enfoque sea mejor que el otro a pesar de que los promedios citados con anterioridad mostraron que el desempeño más alto lo tienen las empresas que han adoptado un enfoque mixto (4.005), ya que no existe evidencia científica que compruebe esta afirmación a un nivel estadísticamente significativo.

3.2.7 Hipótesis 7

H7: existen perfiles de empresas en relación con el contenido y proceso de la estrategia de manufactura.

El contenido de la estrategia de manufactura es un elemento que no se desliga del proceso de la estrategia, por lo cual es necesario caracterizar las empresas desde estos dos factores que componen la estrategia de manufactura, y así observar si hay perfiles de empresas que se orientan por una estrategia u otra.

Para dar respuesta a esta hipótesis se seleccionaron las siguientes variables de estudio:

1. Indicador de desempeño en las prioridades competitivas por cada empresa.
2. Grado de desarrollo o fortaleza promedio de las áreas de decisión por cada empresa.
3. Grado de desarrollo o fortaleza promedio de los ejercicios de planeación estratégica para el área de producción por cada empresa.

Los ejercicios de planeación estratégica se evaluaron a partir de 8 variables; sin embargo, se hizo necesario realizar un análisis factorial por el método de extracción de componentes principales, con el fin de reducir la cantidad de variables a ingresar en el análisis de clúster, evidenciando los resultados mostrados en las Figura 3-15 y 3-16 y Tabla 3-34.

Los resultados detallados del análisis de componentes principales se evidencian en el anexo J.

Figura 3-15: Gráfico de sedimentación.

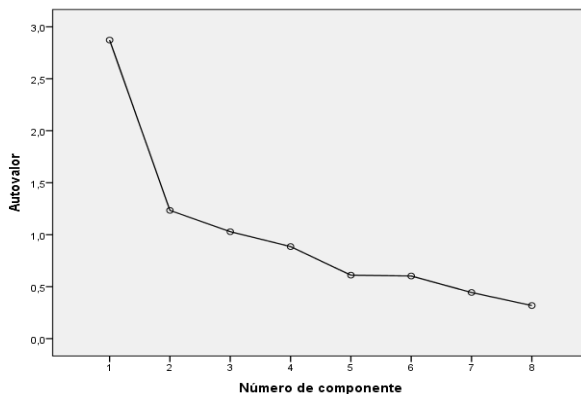
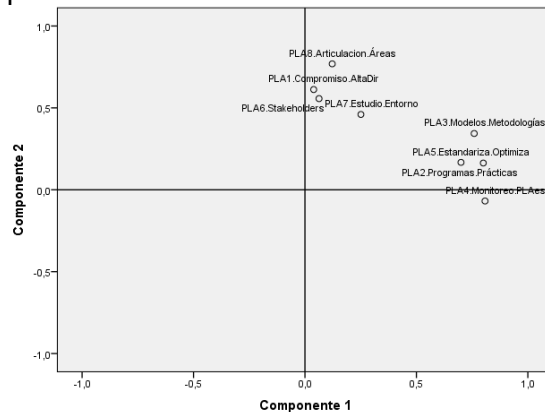


Tabla 3-34: Matriz de componente rotado.

| Variables planeación estratégica | Componente | |
|----------------------------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| PLA1.Compromiso.AltaDir | .039 | .612 |
| PLA2.Programas.Prácticas | .800 | .163 |
| PLA3.Modelos.Metodologías | .759 | .344 |
| PLA4.Monitoreo.PLAes | .808 | -.069 |
| PLA5.Estandariza.Optimiza | .700 | .167 |
| PLA6.Stakeholders | .063 | .557 |
| PLA7.Estudio.Entorno | .251 | .460 |
| PLA8.Articulacion.Áreas | .122 | .769 |

Figura 3-16: Gráfico de componente en espacio rotado.

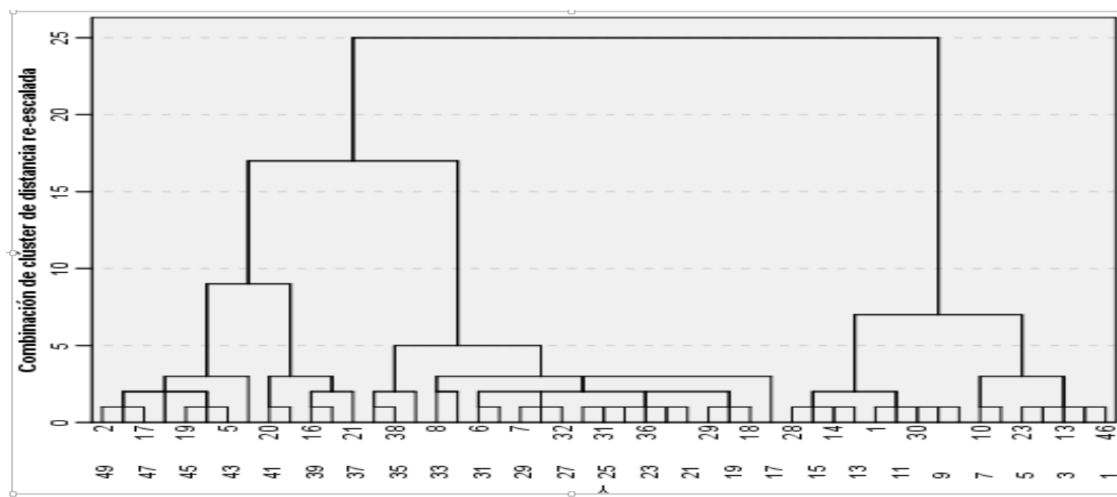


Los resultados muestran que se formaron dos componentes principales. El primero denominado *entorno estratégico* el cual comprende el compromiso de la alta dirección, consideración de stakeholders, estudio del entorno (gobierno, mercado, competencia, etc.) y articulación con otras áreas funcionales para la mejora del área de producción.

El segundo componente se denominó *mejora continua*, este relaciona aquellas decisiones respecto a implementación de prácticas o programas de gestión, utilización de metodologías o modelos de planeación estratégica, evaluación de planes y metas de la producción y trabajo en la estandarización y optimización de las áreas de la producción.

Tras haber efectuado lo anterior, se procedió a desarrollar el análisis que da respuesta a esta hipótesis, mediante el cual se realizó un análisis de clúster de K medias soportado por un análisis jerárquico bajo el método de conglomeración de Ward (Figura 3-17).

Figura 3-17: Dendrograma por método de conglomeración de Ward.



Se encontraron 2 clúster o sub-grupos que presentan diferencias significativas en 8 de 10 variables analizadas, evidenciando así que no existían diferencias entre los grupos en 2 variables, las cuales corresponden al grado de desarrollo en las áreas de decisión de productos e instalaciones (Tabla 3-35).

Tabla 3-35: Anova para los clúster en estrategia de manufactura.

| Variables analizadas | Clúster 1 (Líder) | Clúster 2 (rezagado) | Sig. |
|-------------------------------|-------------------|----------------------|------|
| | Promedio | Promedio | |
| Indicador de desempeño | 4.1 | 3.8 | .024 |
| Recurso humano | 4.4 | 3.8 | .001 |
| Estructura y controles | 4.3 | 3.1 | .000 |
| Aprovisionamiento | 4.0 | 2.9 | .001 |
| Planeación control producción | 4.1 | 3.2 | .000 |
| Tecnología procesos | 4.0 | 2.8 | .000 |
| Productos | 3.6 | 2.9 | .058 |
| Instalaciones | 3.9 | 3.8 | .431 |
| Comp1_Mejora_continua | 4.2 | 2.3 | .000 |
| Comp2_Entorno estratégico | 4.3 | 3.7 | .000 |

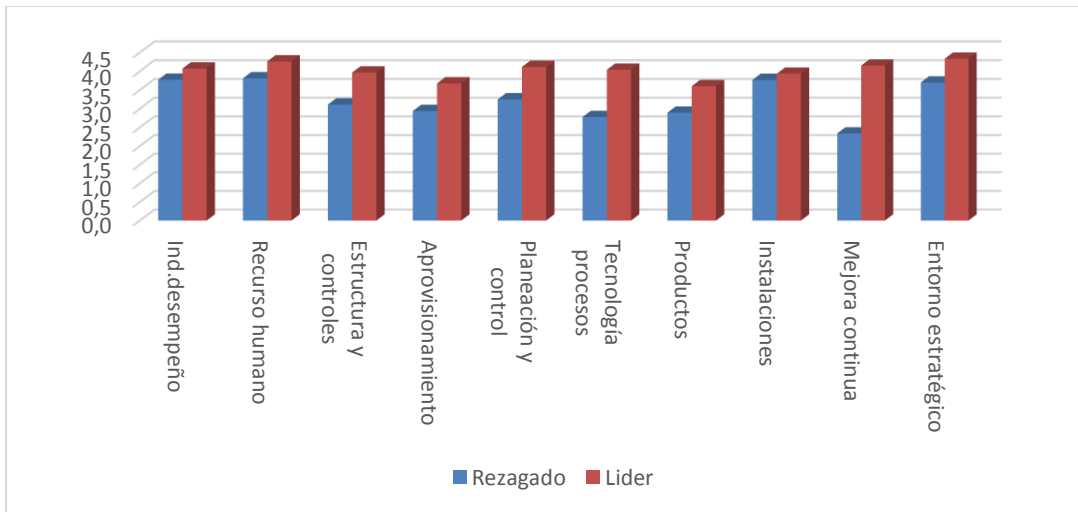
La Tabla 3-36 muestra que el clúster 2 es el más poblado con 34 empresas (69%), el cual está compuesto en su mayoría por micro, pequeñas y medianas empresas (80%, 73% y 50% respectivamente). El clúster 1 es el menos poblado con 15 empresas (31%) y se caracteriza por tener la totalidad de las empresas grandes (100%), la mitad de las empresas medianas (50%) , 20% micro y 27% pequeñas.

Tabla 3-36: Número de casos en cada clúster y composición por tamaño.

| Clúster | Total | % | Composición por tamaño | | | | | | | |
|--------------|-----------|-------------|------------------------|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| | | | Micro | % | Pequeña | % | Mediana | % | Grande | % |
| 1 | 15 | 31% | 6 | 20% | 3 | 27% | 2 | 50% | 4 | 100% |
| 2 | 34 | 69% | 24 | 80% | 8 | 73% | 2 | 50% | 0 | 0% |
| Total | 49 | 100% | 30 | 100% | 11 | 100% | 4 | 100% | 4 | 100% |

Con el fin de identificar los clúster según sus características, se les asignó un nombre de acuerdo al desempeño o valoración que le dieron a las variables analizadas. Al clúster 1 se le dio el nombre de clúster líder ya que presenta mejores desempeños, al clúster 2 se le dio el nombre de clúster rezagado debido a los menores desempeños presentados (Figura 3-18).

Figura 3-18: Promedio de las valoraciones por cada clúster.



El clúster 1, denominado **líder**, posee el 31% de la población y tiene un 8% desempeño superior en las prioridades competitivas respecto al clúster 2, con un valor de 4,1. Se caracteriza por tener un alto desarrollo en términos del *recurso humano*, gracias a un personal con conocimientos y habilidades adecuadas para el desarrollo de su trabajo, a su satisfacción y motivación laboral y a los sistemas que poseen en términos de selección, formación, compensación, fomento del trabajo en equipo y políticas de salud ocupacional y seguridad industrial en lo relacionado con el área de producción.

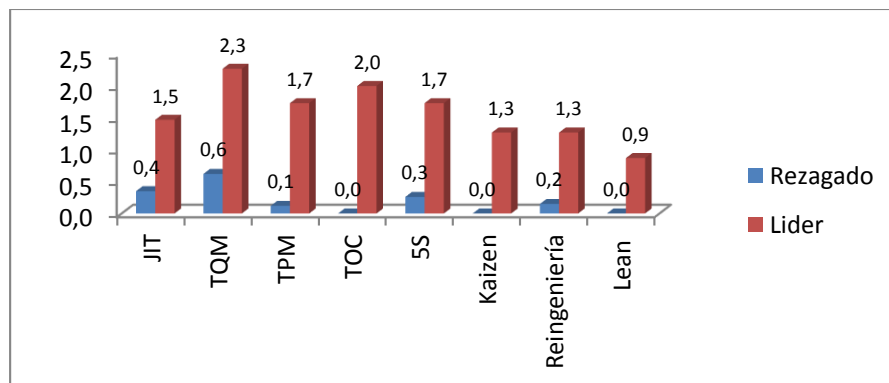
Es de destacar su alto desempeño en términos de *aprovisionamiento*, ya que la gestión de inventarios que poseen facilita un manejo adecuado y en niveles mínimos en relación con su estrategia de producción, poseen un adecuado sistema de selección de proveedores y su relación con los mismos ha permitido lograr lealtad y cooperación mutua, finalmente, poseen un adecuado nivel de coordinación con la cadena de abastecimiento (proveedores, distribuidores, clientes, otros), desde lo que concierne al área de producción. Por su parte, en términos de *planeación y control de la producción*, tienen niveles de desarrollo altos en

términos de la planeación a mediano plazo, planeación de sus actividades de producción (programación producción y personal, alistamiento de máquinas y materiales), gestión del mantenimiento correctivo y preventivo y la gestión de programas para el control y mejoramiento de la calidad.

En términos de la *tecnología de procesos*, se resalta su alto desarrollo con relación al nivel de capacidad de producción actual frente a las necesidades estratégicas de la empresa, el “know how” sobre el proceso de producción y el estudio de métodos para el desarrollo y mejoramiento de las operaciones del proceso y del manejo de materiales. Además, este clúster presenta un alto desarrollo en términos de los procesos de *planeación estratégica* para el área de producción gracias al alto compromiso de la dirección para el mejoramiento del área y al implementar programas de mejora continua, estandarizar y optimizar las diferentes áreas de la producción, además de tener en cuenta algunos aspectos que están asociados su entorno estratégico como lo es la consideración de los actores interesados o stakeholders, estudio del entorno y la articulación con otras áreas para la toma de decisiones y mejora del área de producción.

Sin embargo, este clúster presenta ciertas debilidades como lo es su bajo desarrollo en la integración vertical en relación con la estrategia. Además, la baja implementación de las prácticas o filosofías de gestión es algo que se resalta en la presente investigación, aunque el clúster líder presenta mayores niveles de desempeño respecto al clúster rezagado en términos de la implementación de estas prácticas, este no ha sido tan alto obteniéndose como máximo de 2.3, en una calificación de 1 a 5, para la práctica de reingeniería en el clúster líder (Figura 3-19).

Figura 3-19: Niveles de implementación de las prácticas de gestión en clúster líder y rezagado.



El **clúster 2**, denominado **rezagado**, es el clúster más poblado con un 69% de la población dividida en general por micros, pequeñas y medianas empresas, las cuales tienen un indicador de efectividad que se encuentra en un nivel intermedio (3.8). En general se caracteriza por poseer algunos aspectos que lo ponen en desventaja con el clúster líder. En términos de las decisiones en *recursos humanos* presentan deficiencias en relación a algunas políticas y programas de gestión humana como lo son el sistema de selección de personal y el sistema de promoción y desarrollo de los empleados. En términos de la *estructura y controles* presentan un bajo desarrollo en el sistema de medición y evaluación del desempeño en las diferentes áreas del sistema de producción y en las políticas o programas para minimizar la contaminación ambiental del proceso productivo y el producto.

La integración vertical en relación con su estrategia es casi inexistente, situación que se replica para el clúster líder pero en un grado de desarrollo más alto. Aunque tienen un bajo desarrollo en los sistemas de selección y evaluación de proveedores, han logrado tener ventajas en término de la relación con los mismos para lograr lealtad, confianza y cooperación mutua. Con relación a las decisiones en *planeación y control de la producción* presentan deficiencias en cuanto a la planeación a mediano plazo y las actividades de mantenimiento preventivo. Dentro de lo que concierne a la *tecnología de procesos*, son débiles en términos de la automatización del proceso, procesos relacionados con el estudio de métodos para el mejoramiento de las operaciones del proceso, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación que soporten el proceso productivo así como la integración de estos con los sistemas que poseen para la adecuada planeación y coordinación.

Por su parte, es de destacar su bajo nivel de desarrollo en términos de la implementación de programas de gestión para la mejora continua, el uso de modelos de planeación estratégica para el mejoramiento del área y la evaluación de los planes y las metas del área de producción. Sin embargo, no todo es deficiente en este clúster, ya que demuestran algunos aspectos que tienen buenos desempeños por mejorar en relación al clúster líder, aquí se resaltan los siguientes: las capacidades y conocimientos del personal para el desarrollo de sus funciones así como su nivel de motivación en el trabajo, el sistema de formación y capacitación del personal, el fomento del trabajo en equipo, las políticas de salud ocupacional, la estructura y cultura organizativa que facilita la gestión del sistema, la

planeación de sus actividades de producción, la gestión e ingeniería de la calidad, su nivel de capacidad de producción actual frente a las necesidades de la empresa y sus decisiones en términos del entorno estratégico de la producción.

Finalmente, la Tabla 3-37 muestra los promedios en el desempeño por cada prioridad competitiva, los cuales exponen que el clúster líder conserva su ventaja competitiva respecto al clúster rezagado. Por su parte, la tabla Anova demuestra que existen diferencias significativas en la mayoría de prioridades competitivas, exceptuando el costo. Además, se evidencia que los dos clúster presentan rendimientos intermedios en términos de innovación y flexibilidad, siendo estas las calificaciones más bajas.

Tabla 3-37: Anova para desempeño promedio en las prioridades competitivas.

| Prioridad Competitiva | Desempeño promedio | | Sig |
|-----------------------|--------------------|----------------------|---------|
| | Clúster 1 (líder) | Clúster 2 (rezagado) | |
| Costo | 4.2 | 3.5 | 0.005** |
| Calidad | 4.4 | 4.1 | 0.084 |
| Flexibilidad | 3.5 | 3.3 | 0.169 |
| Innovación | 3.3 | 2.9 | 0.177 |
| Entregas | 4.2 | 4.1 | 0.947 |
| Servicio | 4.4 | 4.1 | 0.459 |
| Medio ambiente | 4.2 | 3.9 | 0.307 |

*Significativo al nivel de 0.05, ** significativo al 0.01

Con relación a lo anterior se establece que, no se encontró evidencia significativa para rechazar la hipótesis 7, ya que existen dos perfiles de empresas en relación con el contenido y el proceso de la estrategia de manufactura.

3.3 Resumen de resultados de las hipótesis

Con el fin de sintetizar lo analizado en cada hipótesis planteada y determinar si se acepta o rechaza cada una de ellas, se presenta en la Tabla 3-38 el siguiente resumen:

Tabla 3-38: Resultados de las hipótesis planteadas.

| | Hipótesis | Resultado | Observación |
|--------------------|---|------------------|--|
| Hipótesis 1 | H1a: En la industria de alimentos, existen sub-grupos de empresas con prioridades competitivas homogéneas. | Se acepta | Se encontraron 2 clúster |
| | H1b: En la industria de alimentos, las prioridades competitivas tienden a ser homogéneas a nivel de subsectores. | Se rechaza | Solo existe concordancia en 5 de 8 subsectores analizados |
| | H1c: En la industria de alimentos, las prioridades competitivas son homogéneas para todas las empresas | Se rechaza | Las hipótesis anteriores dan cuenta de que las prioridades competitivas no son iguales en todas las empresas |
| Hipótesis 2 | H2a: En la jerarquía dada a las prioridades competitivas, predomina un enfoque acumulativo similar al modelo cono de arena en las empresas industriales del sector alimentos. | Se rechaza | Únicamente el 6% de las empresas siguen el modelo cono de arena |
| | H2b: En la jerarquía dada a las prioridades competitivas, predomina un enfoque similar al modelo trade-off en las empresas industriales del sector alimentos. | Se rechaza | Solo el 22% de las empresas siguen el enfoque trade off |
| Hipótesis 3 | H3: El grado de desarrollo o fortaleza en las áreas de decisión estratégica afecta positivamente el desempeño en las prioridades competitivas. | Se acepta | se encontró relación en todas las prácticas de gestión con el indicador de desempeño |
| Hipótesis 4 | H4: en las empresas de alimentos, existe alineamiento estratégico entre el sistema de producción y las prioridades competitivas declaradas por la empresa. | Se rechaza | Se encontró alineamiento únicamente para las configuraciones en línea, continuo y mixto |
| Hipótesis 5 | H5: las empresas que han implementado prácticas o enfoques de gestión en operaciones registran mejores niveles de desempeño en las prioridades competitivas. | Se rechaza | Solo se encontró mejores niveles de desempeño al implementar TQM, TPM, 5S y reingeniería |
| Hipótesis 6 | H6a: En las empresas de la industria de alimentos se prefiere el enfoque mixto respecto al top-down y bottom-up. | Se rechaza | hay mayor tendencia hacia el enfoque bottom-up |
| | H6b: en la industria de alimentos, no existen diferencias de desempeño en las prioridades competitivas respecto al patrón en la toma de decisiones adoptado. | Se acepta | No existen diferencias en el desempeño respecto al patrón adoptado |
| Hipótesis 7 | H7: existen perfiles de empresas en relación con el contenido y proceso de la estrategia de manufactura. | Se acepta | Se encontraron 2 clúster |

4. Conclusiones generales

A continuación, se realiza una síntesis de las principales conclusiones derivadas del referente teórico y los resultados principales del estudio.

1. El auge de la competitividad empresarial a nivel mundial, ha obligado a las empresas a mejorar sus capacidades a nivel productivo y organizacional, con el fin de generar una mayor satisfacción al cliente. En este sentido, ha salido a la luz el estudio de la estrategia de manufactura como factor fundamental para mejorar la competitividad de las empresas. Sin embargo, en el contexto industrial, se ha descubierto una problemática principal relacionada con la falta de alineamiento estratégico entre las decisiones tomadas en el más alto nivel de la organización y las que orientan el sistema de producción. Lo anterior, se debe a que la función de producción/operaciones ha sido tomada en cuenta como un área eminentemente técnica, sin entender que las decisiones que se tomen allí influyen considerablemente en la eficiencia competitiva de las empresas.
2. Tomando a consideración los hallazgos encontrados en el estado del arte, se puede establecer que el campo de estudio de la estrategia de manufactura, ha sido muy prolífico y se ha abarcado a través de múltiples investigaciones enfocadas a sectores industriales y de servicios. Dicha estrategia se ha abordado a partir de dos elementos principales; el contenido que incluye aspectos relacionados con las prioridades competitivas, áreas de decisión estratégica, prácticas de gestión y las configuraciones del sistema de producción; y el proceso que incluye aquellas decisiones o acciones para llevar a cabo la estrategia.

Lo anterior indica que la estrategia de manufactura debe ser estudiada desde diversas perspectivas; sin embargo, en el estado del arte se encontró que ha sido abordada de manera parcial ya sea desde el análisis exclusivo en términos del contenido o en torno al proceso, encontrándose mayor predominio en las investigaciones relacionadas con el

contenido. En la presente investigación, se quiso reducir esa brecha, para lo cual se analizó la estrategia de manufactura en términos de las variables a nivel general que la compone, es decir, abarcando el contenido y el proceso.

3. Se establece que el estudio de la estrategia de manufactura, en Colombia, no ha despertado mayor interés en los investigadores, ya que a partir de un análisis efectuado en 124 estudios empíricos en torno a la estrategia de manufactura efectuados en varios países del mundo, solo 5 contribuciones se enfocaron en industrias Colombianas, en específico, para el sector metalmecánico, artes gráficas y de confecciones. Lo anterior inspiró el punto de partida para efectuar el presente estudio en un sector poco abarcado como lo ha sido la Industria de alimentos, debido a la escasez de contribuciones, además de la importancia que este sector implica para la economía Colombiana.
4. De los resultados obtenidos, se establece que existen 2 subgrupos de empresas con prioridades competitivas similares, en términos del ordenamiento dado a las prioridades competitivas, lo anterior depende en gran medida del contexto en el que se encuentra cada organización y las características de su mercado objetivo. Con relación a los modelos de gestión de las prioridades competitivas, no se identifica un enfoque característico, es decir no hay predominancia ni del *modelo cono de arena* ni el *trade off*, ya que cada empresa ha orientado su estrategia tratando de ser simultáneamente buenas en todas las prioridades competitivas, debido a la alta competencia a la cual están enfrentadas en el día a día.
5. Con relación al grado desarrollo o fortaleza en las áreas de decisión estratégica, se encuentra que estas afectan de manera positiva el desempeño en las prioridades competitivas. Lo anterior, concuerda con lo planteado en el apartado teórico de la presente investigación, ya que se ha establecido que el desempeño en las prioridades competitivas está asociado a las decisiones de carácter estratégico que se tomen a nivel estructural e infraestructural de la producción.
6. En términos del alineamiento estratégico entre la configuración del sistema de producción adoptado y las prioridades competitivas más importantes para las empresas, se encontró que no existe coherencia para aquellas que han adoptado

sistemas Job Shop y en Lotes, pero si, para las que han adoptado sistemas en línea, continuos y mixtos. Algo característico que es de notar en la industria de alimentos de Caldas, es que las empresas se han adaptado de manera empírica al sistema productivo que más les convenga según las instalaciones que posean o las características del producto a elaborar, sin analizar a conciencia a cuales prioridades competitivas le desean apostar en términos de su nivel de desempeño.

7. Es de notar el bajo nivel de implementación de las prácticas de gestión estudiadas, ya que la mayoría de las empresas manifestaron tener nulos o bajos niveles de implementación de las mismas. Por su parte, se encontró que no existen diferencias en el desempeño en las prioridades competitivas en función de las empresas que han implementado o no han implementado las prácticas de gestión de TPM, Kaizen, TOC, 5S, reingeniería y TQM. Lo anterior resulta contradictorio con la teoría expuesta en el marco teórico de la presente investigación, ya que se ha demostrado a través de diversos estudios, que estas prácticas sirven de apoyo para el mejoramiento continuo de las empresas, por tal motivo resulta importante establecer en futuras investigaciones a realizar en el sector de alimentos, si en realidad se está implementando de manera adecuada cada practica de gestión.
8. Respecto al patrón en la toma de decisiones que adoptan las empresas, se establece que, no existe un enfoque que predomine, por lo contrario en estas tienden a adoptar al enfoque top-down, bottom-up o mixto de una forma contingencial. Por su parte se encuentra que, en la industria de alimentos no existen diferencias de desempeño en las prioridades competitivas respecto al patrón en la toma de decisiones adoptado.
9. Se encontraron dos perfiles de empresas en función de la configuración de su estrategia de manufactura, denominados líder y rezagado. El grupo líder compuesto por el 31% de las empresas y un indicador de desempeño de 4.1, se caracteriza por manifestar tener niveles más altos de desempeño en función de las prioridades competitivas, de desarrollo en las áreas de decisión y los aspectos de planeación estratégica y en el nivel de implementación de las prácticas de gestión, por su parte el grupo denominado rezagado manifestaron tener niveles más bajos en comparación al líder. Además, a nivel estadístico, se establece que existen

diferencias significativas entre estos dos grupos, en términos del desempeño en la mayoría de prioridades competitivas, exceptuando el costo.

Finalmente, la presente investigación, permitió realizar la caracterización de la estrategia de manufactura de la Industria de Alimentos del Departamento de Caldas, mediante la cual se analizaron las particularidades del sistema de producción y su relación con el desempeño organizacional, visto desde la óptica de las prioridades competitivas. Con estos hallazgos se generaron dos aportes principales: en primera instancia, una contribución al estado del arte, que permite ampliar el espectro de estudios de corte empírico relacionados con la estrategia de manufactura para el contexto Colombiano, facilitándole a otros investigadores realizar contrastaciones con sus estudios. En segunda instancia, la caracterización implica un punto de partida para que las empresas participantes de la investigación realicen planes de mejora para su sistema de producción desde una óptica estratégica.

5. Futuros frentes de investigación

En este apartado se describen las futuras líneas de investigación derivadas de la ejecución de este trabajo.

- Se debe abordar de manera más aproximada el estudio de la implementación de las prácticas de gestión tales como justo a tiempo, lean manufacturing, administración de la calidad total, teoría de las restricciones, mantenimiento productivo total, reingeniería, entre otras; con el fin de establecer la correcta ejecución de las técnicas de mejora que cada práctica lleva implícita, así como el nivel de conocimiento que cada empresario tiene sobre ellas. Lo anterior implica, abordar de manera más certera y detallada el desempeño alcanzado en las prioridades competitivas en las empresas que implementan correctamente cada práctica de gestión.
- Resulta importante realizar estudios en otros sectores industriales diferente al de alimentos, los cuales aborden el campo de estudio de la estrategia de manufactura de manera generalizada, es decir, desde los aspectos que componen el contenido y el proceso. Lo anterior, con el fin ampliar la cantidad de contribuciones en el estado del arte para el sector, además, por la importancia que estas investigaciones de carácter empírico representan para la industria, ya que sirven como punto de partida para la formulación de planes de mejora en el área de producción.
- Se deben abordar aspectos relacionados con la estrategia de operaciones en el sector servicios, ya que ha sido un sector con pocas contribuciones en este campo de estudio. Lo anterior, resulta vital ya que el área de operaciones en una empresa de servicio es representativa para el logro de la eficiencia, calidad, reducción de costos, entre otras variables que garantizan el logro del éxito en

la organización. Por su parte, se deben establecer las prioridades competitivas características de este sector ya que las particularidades en sus operaciones y de su mercado objetivo son distintas a las de una empresa manufacturera.

- Cuando se habla sobre responsabilidad empresarial se debe analizar desde tres ámbitos básicos: social, económico y ambiental. En la presente investigación solo se analizó de manera exclusiva la parte medio ambiental tomada desde el ámbito de las prioridades competitivas. Por lo tanto, resulta importante abarcar en futuras investigaciones aspectos relacionados con la responsabilidad empresarial desde lo económico y lo social.

6.Recomendaciones para las empresas

A continuación se muestran algunas recomendaciones para los empresarios derivadas de la investigación realizada en el sector.

A continuación se muestran algunas recomendaciones para los empresarios derivadas de la investigación realizada en el sector.

- A partir del análisis efectuado en el presente estudio, se determinó que algunas empresas poseen configuraciones productivas que no tienen un alineamiento estratégico con relación a sus prioridades competitivas más importantes. En este caso, se encuentran todas aquellas con sistemas de producción tipo *job shop*, dentro del cual pertenecen las empresas dedicadas a la elaboración de productos para panadería. Dichas compañías tienen como prioridades competitivas más importantes la calidad y la entrega, las cuales el sistema *job shop* provee en bajos niveles de desempeño. Por lo tanto, se recomienda a las empresas estudiar la forma de adaptar su sistema productivo con configuraciones que les proporcione mejores niveles en calidad y entrega como lo son los sistemas en línea, JIT o continuos. Sin embargo, su ajuste requiere de un conocimiento profundo en las filosofías de gestión que le sirve de base, como es el caso del justo a tiempo, por lo cual se hace necesario la intervención de tiempo y dinero para realizar los ajustes necesarios.
- Para aquellas empresas que adoptan un sistema productivo en lote como lo son las industrias dedicadas al procesamiento de frutas y verduras, elaboración de alimentos para animales y otros productos, se encuentra que no existe un alineamiento estratégico entre el sistema de producción y sus prioridades competitivas declaradas como importantes, tales como la calidad, el costo y el servicio. Por lo tanto, es recomendable que esta proporción de empresas analicen la posibilidad de adoptar configuraciones sistemas productivos que les permita obtener mejores desempeños en dichas prioridades, para esto sería apropiado los sistemas en línea, continuo y JIT.

- En términos de las prácticas de gestión estudiadas, se determinó que su nivel de implementación es aún muy bajo en la industria de alimentos de Caldas; sin embargo, en el caso de las compañías que han implementado la filosofía de gestión “justo a tiempo” se evidencia que existe una nula relación con el desempeño en las prioridades competitivas. Lo anterior, difiere de la teoría encontrada en la cual se establece que al implementar esta práctica se dan mejoras significativas en la calidad, servicio, costo, entrega, flexibilidad e innovación (Fullerton & McWatters, 2002; Matsui, 2007; Miltenburg, 2005; Singh & Garg, 2011). Por tal motivo se recomienda a los gestores de cada compañía analizar la correcta implementación del JIT, así como de las herramientas de gestión que le subyacen. Así mismo, se establece la necesidad de estudiar la correcta implementación de las siguientes prácticas de gestión: kaizen, teoría de las restricciones y *lean manufacturing*, dada la falta de relación encontrada con el desempeño en las prioridades competitivas.
- Con relación al grado de desarrollo en las áreas de decisión estratégica, se encuentra que, a nivel general, existe un buen nivel de desarrollo; sin embargo, se evidencian algunas deficiencias en términos de las decisiones asociadas a los recursos humanos, tales como el sistema de formación y capacitación del personal y el sistema de promoción y desarrollo de los empleados. Por lo tanto, es recomendable que las empresas que se encuentran rezagadas en estos aspectos, busquen la manera de reformular la estrategia de manufactura en función de la creación, difusión y apropiación del conocimiento con el fin de añadir valor a la empresa. Por su parte, al obtener un efectivo sistema de promoción y desarrollo de los empleados se derivan ciertas ventajas organizacionales, como lo son: empleados capacitados que ayudan a alcanzar las metas propuestas, mayor productividad gracias a la satisfacción del personal y menores costos en selección de personal (Rodríguez, 2007).
- A partir de este estudio, se evidencia la inexistencia de estrategias de integración vertical en la mayoría de empresas, por lo cual se recomienda que los empresarios analicen los pro y los contra de adoptar esta estrategia, debido a algunos beneficios encontrados como lo son la reducción de costos al controlar la cadena de abastecimiento, adquirir calidad, mejorar los niveles de entrega a tiempo, reducción de inventarios y de programación (Heizer & Render, 2009). Sin embargo, la decisión de integrar verticalmente depende de la necesidad que se presente para aumentar o conservar el valor de la empresa, ya que generalmente es una opción que implica altos costo.
- Es importante que los gestores de la producción se formen en temas relacionados con el contenido y el proceso de la estrategia de manufactura, con el fin de formular estrategias efectivas que logren un impacto positivo en la organización.

A. Anexo: Prioridades competitivas por sectores

| Referencia | Países | Sector | Subsector | Costo - | Calidad | Flexibilidad | Entregas | Innovación | Servicio | Ambiental | Otras |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------------|--|----------------|---------|--------------|----------|------------|----------|-----------|--|
| Oltra & Flor (2010) | España | Alimentos y Químico | Cerámica | x | x | x | x | X | | | |
| Yasin et al. (2006) | Pakistán | | Cemento, alimentos, químico, plástico. | x | x | x | | X | | | |
| Li et al. (2006) | Sin especificar | | Química, farmacéutica, papel y pulpa | x | | | | X | x | | Capacitación y soporte, integración |
| Adamides & Voutsina (2006) | Grecia | | Farmacéutica | x | x | x | x | | | | |
| Shavarini et al. (2013) | Irán | | Industria de alimentos y química | x | x | x | x | X | | | |
| Laosirihongthong & Dangayach (2005) | India y Tailandia | Automovilístico | Automovilístico | x | x | x | x | X | | | |
| Digalwar & Sangwan (2007) | India | | Sectores varios | x | x | x | | X | | | |
| Gray et al. (2009) | Sin especificar | | Automovilística, alta tecnología, aeroespacial. | x | x | | | | | | Satisfacción del consumidor, satisfacción de empleados, recursos humanos |
| Nauhria et al. (2011) | India | | Automotriz | x | x | x | x | X | | | |
| Filho et al. (2011) | Brasil | | Automóviles | x | x | x | x | X | | | |
| Kim et al. (2014) | Alemania | | Varios | x | x | x | x | X | | | |
| Buxey & Geoff (2005) | Australia | | Confección | Textiles, ropa | | x | | | | x | |
| Sarache et al. (2011) | Colombia | Confección | | x | x | x | | | | | Velocidad, asistencia técnica |
| Guerrero (2013) | Colombia | Confecciones, textiles. | | x | x | x | x | X | x | | |
| Azouzi et al. (2009) | Canadá | muebles | Muebles (hogar y oficina) | | x | | | X | | | |
| da Silva et al. (2012) | Brasil | | Muebles (dormitorios, armarios y estantes, cocinas, oficina) | x | x | x | x | | | | |
| Oltra et al. (2005) | España | Met | Maquinaria | x | x | | x | | | | |

| Referencia | Países | Sector | Subsector | Costo - | Calidad | Flexibilidad | Entregas | Innovación | Servicio | Ambiental | Otras |
|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--|---------|---------|--------------|----------|------------|----------|---|---|
| Sarache et al. (2005) | Colombia | Metalmeccánico, maquinaria y equipo | Metalmeccánica | x | x | x | x | X | x | | |
| Wang et al. (2005) | Europa, América | | Productos metálicos, maquinaria y equipo | x | x | | x | X | x | x | |
| Dangayach & Deshmukh (2006) | India | | Maquinaria | x | x | x | x | X | | | |
| Squire et al. (2006) | Reino Unido | | Equipos | x | x | | x | X | | | |
| Sarache et al. (2007) | Colombia | | Metalmeccánica | x | x | x | x | X | x | | |
| Díaz & Martín (2007) | España | | Metalúrgico, metálico, maquinaria y equipo mecánico, eléctrico, electrónico y óptico | x | x | x | x | X | x | x | |
| Phusavat & Kanchana (2007) | Tailandia | | Equipos | x | x | x | x | X | | | |
| Zhang & Sharifi (2007) | Reino Unido | | sectores varios | | | x | | | | | |
| Crowe & Brennan (2007) | Europa, América. | | Productos metálicos, maquinaria y equipo | x | x | | x | X | x | x | Tiempo de espera, variedad |
| Takala et al. (2007) | Finlandia | | Productos de alta tecnología, software, trabajos de ingeniería mecánica. | x | x | x | | | | | |
| Kemppainen et al. (2008) | Sin especificar | | Metal | | | | | | | | |
| Amoako-Gyampah & Acquah (2008) | Sin especificar | | Materiales | x | x | x | x | X | | | |
| Miltenburg (2008) | Canadá, Australia | | Equipos | x | x | x | x | X | | | |
| Thun (2008) | Sin especificar | | Maquinaria | x | | x | x | X | | | términos contractuales y legales |
| Martín-Peña & Díaz-Garrido (2008) | España | | Maquinaria y equipo | x | x | x | x | X | x | x | |
| Herzog et al. (2009) | Eslovenia | | Maquinaria | x | x | x | x | X | | | |
| Miltenburg (2009) | Luxemburgo, India, Canadá. | | Industria del acero | x | x | x | x | X | | | Personalización, relaciones con el cliente, habilidad técnica de diseño, tamaño de la empresa |
| Martín & Díaz (2009) | España | Equipos | x | x | x | x | X | x | x | Rotación de inventario, Capacidad de producto | |
| da Silveira & Sousa (2010) | Europa, América | Metálico, maquinaria y equipo | x | x | x | x | X | | | | |

| Referencia | Países | Sector | Subsector | Costo - | Calidad | Flexibilidad | Entregas | Innovación | Servicio | Ambiental | Otras |
|-----------------------------------|---|---------------|---|---------|---------|--------------|----------|------------|----------|-----------|---|
| Brown et al. (2010) | USA, Europa, Singapur, Malasia and Taiwan | | Computadoras | | x | | | X | | | Seguridad, Sostenibilidad. |
| Narasimhan et al. (2010) | Sin especificar | | Ensamble | x | x | x | x | X | | | |
| Hendry (2010) | Inglaterra | | Maquinaria y equipo | x | x | x | x | X | x | | |
| Schroeder et al. (2011) | Finlandia, Alemania, Japón, Corea, Suiza, Estados unidos | | Maquinaria | x | x | x | x | X | | | |
| Peng et al. (2011) | Finlandia, Suiza, Alemania, Italia, Austria, Japón, Corea, Estados Unidos | | Maquinaria | x | x | x | x | X | | | Focalización en el consumidor, Know How |
| Díaz & Martín (2007) | España | | Maquinaria y equipo industrial, sistemas de transporte, puertas, metal, acero y aluminio, ventanas, escaleras, hormigoneras | x | x | x | x | X | x | x | |
| Dabhilkar (2011) | Suecia | | maquinaria y equipo | x | x | x | | X | | | |
| Martin Peña & Diaz Garrido (2011) | España | | maquinaria y equipo | x | x | x | x | X | x | x | focalización en el cliente |
| Zhang (2011) | Reino Unido | | Alta tecnología, Instrumentos, Hornos. | | | x | | | | | |
| Ortega et al. (2012) | Norte América, Europa y Asia | Metalmecánico | Equipo para autos | x | x | x | x | X | | | proactividad, capacidad de respuesta, competencia, rapidez, atención al cliente, asociación con proveedores |

| Referencia | Países | Sector | Subsector | Costo - | Calidad | Flexibilidad | Entregas | Innovación | Servicio | Ambiental | Otras |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------|--|---------|---------|--------------|----------|------------|----------|-----------|-------|
| Kim et al. (2013) | Estados Unidos | | sectores varios | | | x | | X | | | |
| Rebolledo & Jobin (2013) | Europa, Norte América y Asia | | Productos metálicos, Maquinaria | x | x | x | x | X | x | | |
| Thürer et al. (2013) | Brasil | | Maquinaria y equipo industrial , sistemas de transporte, puertas, metal, acero y aluminio, ventanas, escaleras, hormigoneras | x | x | x | x | X | | | |
| Longoni et al. (2014) | Europa, América, Asia | | Ensamble | | | | | | | | x |
| Drohomeretski et al. (2014) | Brasil | | sectores varios | x | x | x | x | X | | | |
| Szász & Demeter (2014) | Europa, América, Asia | | Maquinaria y equipo industrial , sistemas de transporte, puertas, metal, acero y aluminio, ventanas, escaleras, hormigoneras | x | x | x | x | X | x | x | |
| Askar & Mortagy (2007) | Egipto | Industria y servicio | sin especificar | x | x | x | x | X | x | | |
| Wu et al. (2010) | Sin especificar | | Productos para el hogar y asociaciones para gestión de operaciones | x | x | x | x | X | | | |
| Aboelmaged (2012) | Emiratos Árabes | | sin especificar | x | x | x | x | X | | | |
| Krüger (2012) | Sur África | | Sectores varios | x | x | x | | | | | |
| Jain et al. (2014) | Sin especificar | | Automovilística, energía, productos farmacéuticos, equipos y maquinarias, y ferrocarriles. | x | x | x | x | x | | | |

| Referencia | Países | Sector | Subsector | Costo - | Calidad | Flexibilidad | Entregas | Innovación | Servicio | Ambiental | Otras | |
|---------------------------------|--|------------------------|--|---------|---------|--------------|----------|------------|----------|-----------|-------|--|
| Sung-Eui (2005) | Corea del Sur | Sector servicio | Retail, decoración y remodelación | | | | x | | x | | | |
| Abad-Grau & Arias-Aranda (2006) | España | | Firmas consultoras de ingeniería | | | x | | | | | | |
| Schniederjans & Cao (2009) | Estados Unidos | | e-commerce | x | x | x | x | x | | | | |
| Pinheiro de Lima et al. (2009) | Sin especificar | | mantenimiento de hardware y Telecomunicaciones | x | x | | x | x | | | | |
| Ibrahim (2010) | Egipto | | Servicio de telecomunicaciones | x | x | x | | | | x | | Eficiencia, tiempo de comercialización, automatización |
| Coltman et al. (2010) | Australia, Nueva Zelanda, China, Hong Kong, India, Japón, Corea del Sur, Singapur y Taiwán | | Mensajería | x | | | | | | x | | |
| Lillis & Szejczewski (2012) | Reino Unido | | Financiero, publico, información, actividades de empleo, seguros y pensiones | x | x | x | | | x | | | |
| Yu & Ramanathan (2012) | China | | Retail | x | x | x | x | x | | | | |
| Yu & Ramanathan (2013) | China | | Retail | x | x | x | x | | | | | |
| Moon et al. (2013) | Sin especificar | | Concesionario de carros | | | | | | | x | | Capacitación y soporte, integración |
| Maylor et al. (2014) | Reino Unido | Servicios tecnológicos | x | x | x | x | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia a partir de los autores citados

B. Anexo: Procedimiento aplicado para obtener el indicador de desempeño.

A continuación se muestra el procedimiento elaborado para calcular el indicador de desempeño de las empresas de acuerdo a la metodología propuesta por (Sarache et al. 2005).

Paso 1. Calculo de número de expertos

Para el cálculo del número de expertos se utilizó la Ecuación (4.1), la cual dio como resultado un total de 10 expertos; sin embargo, se tomó información de 15 expertos dado que se logró un W de kendall mayor a 0,5, el cual indicó un consenso adecuado entre todos.

$$n = \frac{P(1-P)K}{i^2} = 10 \text{ expertos} \quad (4.1)$$

Donde:

n= número de expertos

i= nivel de precisión= 0.11

p= porcentaje de error = 0.03

k= constante según el nivel de confianza= 3.8416

Paso 2. Ponderaciones de la jerarquía dada a prioridades competitivas y cálculo de W de Kendall.

| Experto | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Medio Ambiente | |
|-----------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|
| 1 | 5,5 | 7,0 | 2,0 | 5,5 | 4,0 | 3,0 | 1,0 | |
| 2 | 1,0 | 6,5 | 5,0 | 3,0 | 6,5 | 4,0 | 2,0 | |
| 3 | 7,0 | 6,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 1,0 | |
| 4 | 3,0 | 4,0 | 2,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 1,0 | |
| 5 | 7,0 | 6,0 | 3,0 | 2,0 | 5,0 | 4,0 | 1,0 | |
| 6 | 4,0 | 7,0 | 2,0 | 6,0 | 3,0 | 5,0 | 1,0 | |
| 7 | 6,0 | 7,0 | 2,0 | 1,0 | 5,0 | 4,0 | 3,0 | |
| 8 | 7,0 | 5,0 | 4,0 | 2,0 | 6,0 | 3,0 | 1,0 | |
| 9 | 3,0 | 7,0 | 1,0 | 6,0 | 5,0 | 2,0 | 4,0 | |
| 10 | 4,0 | 5,0 | 1,0 | 2,0 | 7,0 | 6,0 | 3,0 | |
| 11 | 7,0 | 6,0 | 3,0 | 2,0 | 5,0 | 4,0 | 1,0 | |
| 12 | 7,0 | 6,0 | 3,0 | 2,0 | 4,0 | 5,0 | 1,0 | |
| 13 | 4,0 | 7,0 | 5,0 | 1,0 | 2,0 | 6,0 | 3,0 | |
| 14 | 7,0 | 6,0 | 3,0 | 2,0 | 5,0 | 4,0 | 1,0 | |
| 15 | 6,0 | 7,0 | 2,0 | 3,0 | 5,0 | 4,0 | 1,0 | |
| Aij | 78,5 | 92,5 | 40,0 | 45,5 | 72,5 | 66,0 | 25,0 | Total |
| Wjk | 0,187 | 0,220 | 0,095 | 0,108 | 0,173 | 0,157 | 0,060 | 1 |
| Di² | 342,250 | 1056,250 | 400,000 | 210,250 | 156,250 | 36,000 | 1225,000 | 3426 |

Ecuación 4.2: W de Kendall

$$W = \frac{12 \sum D^2 i}{M^2 (C^3 + 1)}$$

Ecuación 4.3: Valor medio de los rangos

$$T = \frac{1}{3} M (C + 1)$$

Ecuación 4.4: Desviación del valor medio de juicios

$$Di^2 = \sum_{j=1}^M (Aij - T)$$

Donde:

T= Valor medio de los rangos = 60

M= Numero de expertos = 15

Aij= Orden de importancia dada a cada prioridad por el experto j (ver tabla)

$\sum D^2 i$ = Desviación de los juicios = 3426 (ver tabla)

C= Numero de criterios (prioridades o dimensiones) = 7

W= W de Kendall = 0,544

Resultado de la jerarquización dada a cada prioridad y dimensión por los expertos:

| Prioridad (j) | Wj | Dimensiones (Djk) | Wjk |
|----------------|------|--|-------|
| Costo | 0,19 | Precios bajos por bajos costos en la producción | 0,511 |
| | | Precios bajos por minimizar el desperdicio o despilfarro | 0,489 |
| Calidad | 0,22 | Calidad de concordancia | 0,278 |
| | | Calidad del proceso productivo | 0,180 |
| | | Calidad Robusta | 0,296 |
| | | Calidad alimentaria | 0,246 |
| Flexibilidad | 0,10 | Flexibilidad en volumen de producto | 0,538 |
| | | Flexibilidad en el mix de productos | 0,462 |
| Innovación | 0,11 | Cambios al producto | 0,433 |
| | | Desarrollo de nuevos productos | 0,567 |
| Entregas | 0,17 | Plazo de entrega | 0,400 |
| | | Fiabilidad en la entrega | 0,600 |
| Servicio | 0,16 | Servicio en la preventa | 0,394 |
| | | Servicio durante la transacción del pedido | 0,228 |
| | | Servicio en la posventa | 0,378 |
| Medio Ambiente | 0,06 | Mínimo impacto ambiental del proceso productivo | 0,489 |
| | | Mínimo impacto ambiental del producto | 0,511 |

Paso 3. Cálculo del indicador de desempeño

Tras validar la concordancia de las respuestas, se procedió a calcular el indicador de desempeño con la Ecuación (4.5):

$$IEi = [\sum_{j=1}^n Wij (\sum_{k=1}^l Wijk * Cijk)] \quad (4.5)$$

Donde:

IEi: indicador de desempeño

Wij: peso de la prioridad j en la empresa i

Wijk: peso de la dimensión k en la prioridad j en la empresa i

Cijk: calificación obtenida en cada dimensión k

Resultados:

| j | Costo | | Calidad | | | | Flexibilidad | | Innovación | | Entregas | | Servicio | | | Medio Ambiente | | IEi | |
|-----|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------------|-------|------------|-------|----------|-------|----------|-------|-------|----------------|-------|-----|------|
| Wj | 0,187 | | 0,220 | | | | 0,095 | | 0,108 | | 0,173 | | 0,157 | | | 0,060 | | | |
| Djk | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | | |
| Wjk | 0,511 | 0,489 | 0,278 | 0,180 | 0,296 | 0,246 | 0,538 | 0,462 | 0,433 | 0,567 | 0,400 | 0,600 | 0,394 | 0,228 | 0,378 | 0,489 | 0,511 | | |
| w | 1 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3,87 |

| j | Costo | | Calidad | | | | Flexibilidad | | Innovación | | Entregas | | Servicio | | | Medio Ambiente | | IEi |
|-----|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------------|-------|------------|-------|----------|-------|----------|-------|-------|----------------|-------|------|
| Wj | 0,187 | | 0,220 | | | | 0,095 | | 0,108 | | 0,173 | | 0,157 | | | 0,060 | | |
| Djk | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | |
| Wjk | 0,511 | 0,489 | 0,278 | 0,180 | 0,296 | 0,246 | 0,538 | 0,462 | 0,433 | 0,567 | 0,400 | 0,600 | 0,394 | 0,228 | 0,378 | 0,489 | 0,511 | |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3,73 |
| 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3,65 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2,57 |
| 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3,09 |
| 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 3 | 3,91 |
| 7 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,19 |
| 8 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4,27 |
| 9 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3,73 |
| 10 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,19 |
| 11 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 2 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4,32 |
| 12 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4,08 |
| 13 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4,50 |
| 14 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4,16 |
| 15 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4,45 |
| 16 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4,09 |
| 17 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 1 | 5 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,65 |
| 18 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 1 | 5 | 4 | 5 | 3,72 |
| 19 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3,62 |
| 20 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3,54 |
| 21 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3,70 |
| 22 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 5 | 4 | 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3,87 |
| 23 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4,34 |
| 24 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3,57 |
| 25 | 3 | 2 | 4 | 3 | 5 | | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3,65 |
| 26 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3,72 |
| 27 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | | 2 | | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3,94 |
| 28 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4,05 |
| 29 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 5 | 3 | 4 | 5 | 2 | 3 | 3,57 |
| 30 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3,75 |
| 31 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,84 |
| 32 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3,01 |
| 33 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4,42 |
| 34 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3,83 |
| 35 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 5 | 4 | 3,19 |
| 36 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3,63 |
| 37 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 1 | 5 | 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4,05 |
| 38 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4,65 |
| 39 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4,32 |
| 40 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4,16 |
| 41 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3,31 |
| 42 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4,39 |
| 43 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4,02 |
| 44 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3,88 |
| 45 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3,34 |
| 46 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4,38 |
| 47 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 |
| 48 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,34 |
| 49 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 4 | 1 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4,09 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | Capacidad para desarrollar e introducir nuevos productos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Entrega | Capacidad para proveer tiempos rápidos de entrega | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Capacidad para proveer entregas en las fechas y cantidades pactadas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Servicio | Habilidad para proporcionar apoyo efectivo al cliente en la preventa (información sobre el producto, tiempos de entrega, asesoría técnica) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Habilidad para proporcionar apoyo efectivo al cliente durante la transacción (facilitar el pedido, los contratos, el seguimiento al estado actual del pedido) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Habilidad para proporcionar apoyo efectivo al cliente en la posventa (asesoría, soporte técnico, garantía, tratamiento de quejas y reclamos, devoluciones) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Medio ambiente | Capacidad del proceso para evitar la contaminación y el impacto ambiental negativo | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Habilidad para diseñar y producir productos amigables con el medio ambiente durante y después de su uso | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

A continuación encontrará unas áreas estratégicas, por favor califique en una escala de 1 a 5 el grado de desarrollo o fortaleza en cada una de ellas para facilitar el buen desempeño en el área de producción y operaciones, de acuerdo con la siguiente escala de evaluación:

| Calificación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------|------------------------|------|-------|------|----------|
| Grado de desarrollo o fortaleza | Muy bajo o inexistente | Bajo | Medio | Alto | Muy alto |

| Dimensión | Variables | Grado de desarrollo o fortaleza del área de producción en: | Calificación | | | | |
|--|--|--|--------------|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Recursos humanos | Talento y competencias del personal | Conocimientos requeridos para el desarrollo de las funciones | | | | | |
| | | Competencias/habilidades para el trabajo | | | | | |
| | Satisfacción del personal y clima | Sentido de pertenencia con la organización | | | | | |
| | | Motivación de los empleados | | | | | |
| | | Clima laboral (ambiente de trabajo) en el área de producción | | | | | |
| | Políticas y prácticas de gestión humana | Sistema de selección de personal | | | | | |
| | | Sistema de formación o capacitación del personal | | | | | |
| | | Sistema de compensación que se tiene (salarios y estímulos) | | | | | |
| | | Sistema de promoción y desarrollo de los empleados | | | | | |
| | | Oportunidades de participación de los empleados para el mejoramiento | | | | | |
| Fomento del trabajo en equipo | | | | | | | |
| | Políticas y programas de salud ocupacional y seguridad industrial en lo relacionado con el área de producción. | | | | | | |
| Estructura y controles | Estructura organizativa del sistema | Estructura organizativa (instancias, soporte, mandos medios, jerarquías, equipos, etc.) para facilitar la gestión, buen desempeño y mejora del sistema | | | | | |
| | Cultura organizacional | Cultura organizacional en el área de producción para facilitar la gestión, buen desempeño y mejora del sistema | | | | | |
| | Evaluación del desempeño | Sistema de medición y evaluación del desempeño en las diferentes áreas del sistema de producción | | | | | |
| | Protección ambiental | Políticas, programas y/o sistemas para minimizar la contaminación y el impacto ambiental negativo de la actividad productiva y del producto | | | | | |
| Aprovisionamiento | Gestión de inventarios | Gestión de inventarios para facilitar un manejo adecuado y en niveles mínimos de éstos en relación con los lineamientos estratégicos | | | | | |
| | Integración vertical | Integración vertical en relación con la estrategia | | | | | |
| | Gestión de proveedores | Relación con los proveedores para lograr lealtad, confianza y cooperación mutua | | | | | |
| Sistema de selección y evaluación de proveedores | | | | | | | |

| Dimensión | Variables | Grado de desarrollo o fortaleza del área de producción en: | Calificación | | | | |
|---|---|---|--------------|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Coordinación con la cadena (o red) | Coordinación fluida con otros actores importantes de la cadena (proveedores, distribuidores, clientes, otros), desde lo que concierne al área de producción | | | | | |
| Planeación y control de la producción | Planeación a mediano plazo | Planeación a mediano plazo | | | | | |
| | Planeación de actividades de producción | Programación de la producción | | | | | |
| | | Alistamiento de máquinas para fluir con facilidad y facilitar el desempeño del sistema | | | | | |
| | | Programación del personal | | | | | |
| | | Flujo de materiales para fluir con facilidad a través del proceso (sin obstáculos) | | | | | |
| | Gestión de mantenimiento | Mantenimiento correctivo | | | | | |
| | | Mantenimiento preventivo | | | | | |
| Mantenimiento predictivo (medición de variables y señales mientras operan los equipos para predecir posibles fallas de manera oportuna) | | | | | | | |
| Gestión e ingeniería de la calidad | Políticas, programas y/o sistemas para la gestión, el control y el mejoramiento de la calidad | | | | | | |
| Tecnología de procesos | Capacidad de producción | Nivel de capacidad de producción actual frente a las necesidades estratégicas | | | | | |
| | Naturaleza del proceso | Nivel de conocimiento y "saber cómo" (<i>Know-How</i>) del proceso de producción (operaciones) para facilitar el buen desempeño del sistema | | | | | |
| | Maquinaria y equipo | Automatización del proceso respecto a las necesidades y/o perspectivas estratégicas de la empresa | | | | | |
| | Estudio de métodos | Estudio, desarrollo y mejoramiento de las operaciones del proceso y del manejo de materiales | | | | | |
| | Tecnologías de información y comunicaciones (TIC) | Uso de TIC para soportar adecuadamente el proceso productivo y la gestión de producción | | | | | |
| Integración y/o interacción de los sistemas que se poseen para la adecuada planeación y coordinación | | | | | | | |
| Productos | Desarrollo del producto | Infraestructura tecnológica y de soporte para el diseño de productos | | | | | |
| | | Evaluación de productos, selección de materiales y elaboración de fichas técnicas | | | | | |
| | | Trabajo coordinado entre áreas funcionales para asuntos relacionados con el diseño y desarrollo del producto | | | | | |
| Instalaciones | Infraestructura de la planta | Calidad de la infraestructura física | | | | | |
| | | Calidad de los servicios de apoyo al proceso | | | | | |
| | | Tamaño de la planta en relación a las perspectivas de crecimiento cercanas | | | | | |
| | Layout | Distribución en planta para facilitar los flujos y recorridos de materiales y personas | | | | | |
| | Localización | Localización de la planta en relación a sus proveedores y clientes | | | | | |

A continuación se hace una descripción de diversos tipos de sistemas de producción que podría tener una empresa. Marque con una equis (x) el sistema con el que más se identifica su empresa (Marque varios solo si no hay uno predominante que refleje sus características de forma general)

| Selección (x) | Características generales del sistema productivo |
|---------------|--|
| | Job Shop: puede producir muchos productos diferentes en bajos volúmenes, se identifican áreas de la planta en las que se agrupan las máquinas con funciones similares, los operarios suelen trabajar en una sola área y están altamente entrenados en el equipo de ésta, los productos pueden seguir diferentes rutas u orden en las operaciones del proceso de producción y pueden ser solicitados a medida. El inventario de trabajo en proceso frecuentemente es alto y los plazos de entrega no son cortos porque suele ser bajo pedido de los clientes. |
| | Flujo en lotes: puede producir una relativamente alta variedad de productos en volúmenes bajos o medios, los productos se fabrican en lotes, se identifican áreas de la planta en las que se agrupan las máquinas con funciones similares, los productos suelen seguir la misma ruta y pasar en el mismo orden por todas las operaciones del proceso de producción |

| | |
|--|--|
| | Línea: el equipo y los procesos están organizados en una línea especializada que puede producir una relativamente poca variedad de productos pero en altos volúmenes de producción. Es un sistema intensivo en maquinaria, los operarios suelen realizar tareas repetitivas, se suele producir para inventario y no por pedidos específicos o a medida del cliente. |
| | Flujo continuo: el equipo y los procesos están organizados en una línea con alto grado de automatización y estandarización, se produce un solo tipo de producto o una variedad muy baja pero con una capacidad de producción elevada en volumen. El proceso suele funcionar continuamente sin paradas y con poca ayuda de operarios, se suele producir para inventario y no por pedidos específicos del cliente. |
| | JIT: los equipos están organizados en diferentes líneas para producir muchos productos diferentes en volúmenes bajos o medios, se utilizan sistemas <i>kanban</i> y metodologías tendientes a la eliminación de toda clase de desperdicio o despilfarro (de materiales, de tiempo, desechos, etc.) |

A continuación encontrará varias prácticas o filosofías de gestión. **Si la empresa ha trabajado formalmente en alguna(s) de ellas**, por favor marque con una equis (X) en la escala de acuerdo al nivel de implementación que se tenga en cada caso (Para mayor claridad en las definiciones de cada práctica ver el suplemento al final de este documento).

| Nivel de implementación de la práctica de gestión | No se utiliza | Muy deficiente | Deficiente | Nivel intermedio | Bueno | Elevado nivel |
|---|---------------|----------------|------------|------------------|-------|---------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Justo a tiempo (JIT) | | | | | | |
| Calidad Total (TQM) | | | | | | |
| Mantenimiento productivo total (TPM) | | | | | | |
| Teoría de las restricciones (TOC) | | | | | | |
| Cinco S | | | | | | |
| <i>Kaizen</i> | | | | | | |
| Reingeniería | | | | | | |
| <i>Lean manufacturing</i> (producción esbelta) | | | | | | |
| Otro (¿Cuál?) | | | | | | |

Nota: Una empresa no es buena necesariamente si implementa o no todas o algunas prácticas.

PROCESOS DE PLANEACIÓN Y PENSAMIENTO ESTRATÉGICO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Cuando la empresa se enfrenta al proceso de pensamiento y planeación estratégica para el área de producción, opta normalmente por:

- () Estudiar los mercados, formular objetivos de desarrollo y luego implementar proyectos de inversión y desarrollo con cronogramas establecidos.
- () Desarrollar recursos y capacidades internas que se poseen con el objetivo de explotarlos en los mercados actuales u otros potenciales.
- () Acudir a ambas perspectivas en dependencia del mercado objetivo.

A continuación encontrará una serie de aspectos que se pueden considerar si la empresa realiza ejercicios de planeación estratégica para el área de producción/operaciones. Por favor marque con una equis (X) donde mejor se refleje la situación actual de la empresa:

| Descripción | Grado de desarrollo o fortaleza | | | | |
|---|---------------------------------|------|-------|------|----------|
| | Muy bajo | Bajo | Medio | Alto | Muy alto |
| Compromiso de la alta dirección con la mejora del área de producción | | | | | |
| Implementación de programas y/o prácticas de gestión orientadas a la mejora continua | | | | | |
| Utilización de modelos o metodologías de planeación estratégica para el mejoramiento del área | | | | | |
| Evaluación y seguimiento a la ejecución de los planes y las metas del área de producción | | | | | |
| Trabajo en la estandarización y optimización de las diferentes áreas estratégicas de la de producción | | | | | |
| Consideración de los diferentes actores interesados en los procesos de planeación y mejora del área de producción (propietarios, trabajadores, proveedores, clientes, distribuidores, gobierno u otros) | | | | | |
| Estudio del entorno (mercado, gobierno, competencia, etc.) para la toma de decisiones y mejora del área de producción | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| Articulación con otras áreas funcionales (gestión humana, comercial, financiera, etc.) para la toma de decisiones y mejora del área de producción | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|

Gracias por su colaboración,

WILLIAM SARACHE
Profesor

LAURA ESTEFANÍA CASTAÑO
Estudiante de Maestría

JORGE ANDRÉS VIVARES
Estudiante de doctorado

SUPLEMENTO CONCEPTUAL (Conceptos resumidos de las prácticas de gestión)

Justo a tiempo: es una filosofía de trabajo, en la cual, las materias primas y los productos llegan justo a tiempo para la fabricación. Se fundamenta en la reducción del desperdicio, la calidad de los productos, profundo compromiso de los empleados, mayor productividad, menores costos, mayor satisfacción al cliente, mayores ventas.

Calidad total (TQM): es una práctica de gestión que busca mejorar la calidad y el desempeño del producto, con el fin de superar las expectativas del cliente, lo cual se logra integrando todas las funciones y procesos que están relacionados con la calidad. El TQM se basa en la premisa de que el cliente es quien impone y define la calidad.

Mantenimiento productivo total (TPM): se fundamenta en la búsqueda permanente de la mejora de la eficiencia de los procesos y los medios de producción, por una implicación concreta y diaria de todas las personas que participan en el proceso productivo. Se busca reducir o eliminar las pérdidas (cero defectos, cero accidentes, cero paradas, cero accidentes) con un papel muy importante para las funciones de mantenimiento.

Teoría de las restricciones (TOC): Identifica y gestiona la limitación de un sistema, en el cual la capacidad está determinada por el cuello de botella, por lo cual se concentran los esfuerzos para mejorarlo.

Cinco S: su objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para lograr una mayor productividad y un mejor entorno laboral, mediante: clasificación, organización, limpieza, estandarización, disciplina

Kaizen: es un sistema de calidad que se enfoca en la mejora continua, con el objetivo de realizar el mejoramiento de los procesos de forma proactiva, atacando los problemas de la calidad desde la raíz, a través de un mejoramiento continuo mediante pequeñas o grandes acciones y promoviendo la participación del personal.

Reingeniería: significa volver a empezar arrancando de nuevo, esta práctica se enfoca en la revisión y rediseño de los procesos para alcanzar mejoras en medidas de rendimiento tales como: costo, calidad, servicio y rapidez.

Manufactura esbelta: El principal objetivo de la manufactura esbelta es implementar una filosofía de mejora continua que permita a la compañía reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes

D. Anexo: Cálculos de consistencia interna (alfa cronbach)

1. Alfa de cronbach importancia prioridades competitivas

```
> alfa_PC<- read.table ("clipboard")
> alfa_PC
  V1 V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8 V9 V10 V11 V12 V13 V14 V15 V16 V17
1  5  5  5  4  5  5  5  5  4  4  5  5  5  5  4  5  4
2  5  3  5  5  4  5  5  3  5  5  4  5  4  4  5  4  4
3  4  5  3  5  3  5  4  3  3  5  5  3  3  4  3  1
4  5  5  5  5  5  5  5  3  1  5  5  5  5  5  5  5
5  5  5  5  5  5  5  5  5  5  5  5  5  5  5  5  5

> cronbach(alfa_PC)
$Alpha
[1] 0.8442014

$N
[1] 5
```

2. Alfa de cronbach desempeño prioridades competitivas

```
> alfa_DESPC<- read.table ("clipboard")
> alfa_DESPC
  V1 V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8 V9 V10 V11 V12 V13 V14 V15 V16 V17
1  4  4  4  4  4  4  4  4  4  4  4  4  4  4  4  4  4
2  3  4  4  3  4  5  4  3  5  3  3  4  3  3  4  3  3
3  4  5  5  5  5  5  3  3  3  4  5  5  4  4  4  4  4
4  3  4  4  4  4  5  5  4  1  4  5  5  5  5  4  4  4
5  1  2  3  3  4  3  3  2  4  2  3  3  3  2  2  1

> cronbach(alfa_DESPC)
$Alpha
[1] 0.9333654

$N
[1] 5
```

3. Alfa de cronbach áreas de decisión

```
> alfa_AD<- read.table ("clipboard")
> alfa_AD
  V1 V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8 V9 V10 V11 V12 V13 V14 V15 V16 V17 V18 V19 V20 V21
1  4  4  4  4  4  4  4  3  4  4  4  3  4  4  4  5  4  4  4  4  4
2  4  4  5  5  3  3  3  5  4  5  4  3  4  4  5  2  5  3  3  5  4
3  5  4  3  3  3  5  5  3  4  3  4  5  4  5  5  4  4  4  4  5  5
4  4  4  3  4  4  2  3  2  2  5  5  1  3  1  4  4  4  5  5  4  1
5  2  3  4  4  5  1  1  3  1  4  4  1  2  3  1  1  2  4  4  1  1
  V22 V23 V24 V25 V26 V27 V28 V29 V30 V31 V32 V33 V34 V35 V36 V37 V38 V39 V40
1  4  4  4  4  4  3  3  4  4  4  4  4  4  4  3  4  4  4  4
2  4  3  4  4  3  4  4  3  3  4  2  4  2  2  4  4  4  4  3
3  4  5  3  4  5  4  5  3  4  5  4  5  5  5  5  5  4  5  5
4  4  5  3  4  4  5  5  2  5  5  4  1  2  1  1  1  1  1  1
5  3  3  2  2  3  3  1  1  2  2  4  2  1  1  1  3  3  2  3
  V41 V42 V43
1  4  3  3
2  3  2  4
3  4  5  4
4  1  3  4
5  3  3  3
> cronbach(alfa_AD)
$Alpha
[1] 0.9556103
```

4. Alfa de cronbach prácticas de gestión

```
> alfa_PG<- read.table ("clipboard")
> alfa_PG
  V1 V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8 V9 V10
1  5  4  2  2  2  2  0  0  0
2  4  0  0  4  3  0  0  0  4
3  0  4  4  4  3  4  5  3  5
4  0  0  0  0  0  0  0  0  0
5  0  0  0  0  0  0  0  0  0
> cronbach(alfa_PG)
$Alpha
[1] 0.8915358

$N
[1] 5
```

5. Alfa de cronbach planeación estratégica

```
> alfa_PE<- read.table ("clipboard")
> alfa_PE
  V1 V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8
1  4  4  4  4  4  4  4  4
2  4  4  4  4  4  4  5  4
3  5  4  4  5  5  4  5  4
4  4  4  1  2  2  4  4  2
5  5  5  1  4  4  3  4  4
> cronbach(alfa_PE)
$Alpha
[1] 0.8101266

$N
[1] 5
```


E. Anexo: Cálculo coeficiente de Kendall para cada cluster.

Clúster 1:

| Empres a | Costo | Calida d | Flexibilidad | Innovació n | Entrega | Servicio | Medio Ambiente |
|-------------|-------|-------------|--------------|----------------|---------|----------|-------------------|
| 1 | 5 | 6 | 7 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 3 | 6 | 7 | 2 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| 4 | 6 | 7 | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| 7 | 5 | 7 | 3 | 2 | 4 | 6 | 1 |
| 10 | 5 | 7 | 2 | 6 | 4 | 3 | 1 |
| 12 | 3 | 7 | 6 | 5 | 2 | 4 | 1 |
| 14 | 7 | 7 | 4,25 | 4,25 | 2,25 | 2,25 | 1 |
| 17 | 7 | 5,5 | 2 | 3 | 5,5 | 4 | 1 |
| 19 | 6 | 7 | 2 | 3 | 5 | 4 | 1 |
| 21 | 6 | 7 | 3 | 1 | 4 | 5 | 2 |
| 22 | 7 | 6 | 3 | 2 | 5 | 4 | 1 |
| 23 | 6 | 6 | 6 | 3 | 4 | 2 | 1 |
| 24 | 7 | 6 | 2 | 3 | 5 | 4 | 1 |
| 25 | 7 | 6 | 1 | 4 | 3 | 5 | 2 |
| 26 | 6 | 7 | 2 | 5 | 3 | 4 | 1 |
| 28 | 6 | 7 | 4 | 2 | 6 | 1 | 2 |
| 29 | 7 | 6 | 4 | 2 | 3 | 5 | 1 |
| 30 | 6 | 7 | 4 | 2 | 5 | 3 | 1 |
| 31 | 7 | 6 | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| 32 | 7 | 6 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 |
| 33 | 3 | 7 | 4 | 2 | 5 | 6 | 1 |
| 34 | 6 | 7 | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| 35 | 6 | 7 | 1 | 5 | 2 | 4 | 3 |
| 36 | 6 | 7 | 2 | 5 | 4 | 3 | 1 |
| 38 | 6 | 7 | 5 | 1 | 4 | 3 | 2 |
| 41 | 5 | 7 | 3 | 6 | 4 | 1 | 2 |
| 42 | 6 | 7 | 2 | 5 | 4 | 3 | 1 |
| 44 | 6 | 7 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 46 | 5 | 6 | 2 | 7 | 1 | 4 | 3 |
| 47 | 7 | 4 | 6 | 1 | 5 | 3 | 2 |

| | | | | | | | |
|------------|------------|-------------|-----------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
| 48 | 7 | 3 | 2 | 5 | 4 | 6 | 1 |
| Aij | 185 | 199,5 | 100,25 | 103,25 | 117,75 | 118,25 | 44 |
| Wjk | 0,213 1 | 0,2298 4 | 0,11549539 2 | 0,1189516 1 | 0,13565 7 | 0,136232 7 | 0,0506912 4 |
| Di2 | 3721 | 5700,2 5 | 564,0625 | 430,5625 | 39,0625 | 33,0625 | 6400 |

W Kendall= 0.63

Clúster 2:

| Empresa | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entrega | Servicio | Medio Ambiente |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------------|
| 2 | 7 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | 6 |
| 5 | 3 | 5 | 2 | 1 | 4 | 7 | 6 |
| 6 | 2 | 7 | 6 | 1 | 5 | 4 | 3 |
| 8 | 7 | 6 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 |
| 9 | 7 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | 6 |
| 11 | 6 | 7 | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 |
| 13 | 4 | 3 | 1 | 2 | 6,5 | 6,5 | 5 |
| 15 | 5 | 7 | 1 | 2 | 3 | 6 | 4 |
| 16 | 4 | 5 | 2 | 1 | 6 | 7 | 3 |
| 18 | 5 | 6,5 | 2 | 1 | 4 | 3 | 6,5 |
| 20 | 6 | 7 | 2 | 1 | 5 | 4 | 3 |
| 27 | 6 | 7 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 |
| 37 | 2 | 7 | 3 | 1 | 5 | 4 | 6 |
| 39 | 4 | 7 | 1 | 2 | 6 | 5 | 3 |
| 40 | 5 | 6 | 2 | 1 | 4 | 3 | 7 |
| 43 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 45 | 4 | 5 | 3 | 7 | 1 | 2 | 6 |
| 49 | 6,5 | 6,5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Aij | 87,5 | 106 | 43 | 32 | 73,5 | 74,5 | 87,5 |
| Wjk | 0,173 6 | 0,2103 2 | 0,0853174 6 | 0,0634920 6 | 0,14583 3 | 0,147817 5 | 0,1736111 1 |
| Di2 | 240,2 5 | 1156 | 841 | 1600 | 2,25 | 6,25 | 240,25 |

W Kendall= 0.50

F. Anexo: Cálculo coeficiente de Kendall para cada subgrupo

Subgrupo 1. Elaboración de productos de panadería

| Empresa | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Medio Ambiente |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 33 | 3 | 7 | 4 | 2 | 5 | 6 | 1 |
| 44 | 6 | 7 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 32 | 7 | 6 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 |
| 34 | 6 | 7 | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| Aij | 22 | 27 | 14 | 11 | 16 | 18 | 4 |
| Wjk | 0,196 | 0,241 | 0,125 | 0,098 | 0,143 | 0,161 | 0,036 |
| Di2 | 36 | 121 | 4 | 25 | 0 | 4 | 144 |

W Kendall= 0,746

Subgrupo 2. Elaboración de productos de molinería

| Empresa | Ordenamiento-Jerarquía PCC | | | | | | Protección ambiental |
|------------|----------------------------|--------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|----------------------|
| | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | |
| 6 | 2 | 7 | 1 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| 14 | 7 | 7 | 4,25 | 4,25 | 2,25 | 2,25 | 1 |
| 8 | 7 | 6 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 |
| 31 | 7 | 6 | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| 22 | 7 | 6 | 3 | 2 | 5 | 4 | 1 |
| 38 | 6 | 7 | 5 | 1 | 4 | 3 | 2 |
| 25 | 7 | 6 | 1 | 4 | 3 | 5 | 2 |
| 42 | 6 | 7 | 2 | 5 | 4 | 3 | 1 |
| 10 | 5 | 7 | 2 | 6 | 4 | 3 | 1 |
| 29 | 7 | 6 | 4 | 2 | 3 | 5 | 1 |
| Aij | 61 | 65 | 27,25 | 33,25 | 38,25 | 37,25 | 18 |
| Wjk | 0,218 | 0,232 | 0,097 | 0,119 | 0,137 | 0,133 | 0,064 |
| Di2 | 441 | 625 | 162,5625 | 45,5625 | 3,0625 | 7,5625 | 484 |

W
= 0,632

Subgrupo 3. Elaboración de otros productos alimenticios

| Ordenamiento-Jerarquía PCC | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| Empresa | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Protección ambiental |
| 43 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 45 | 4 | 5 | 3 | 7 | 1 | 2 | 6 |
| 35 | 6 | 7 | 1 | 5 | 2 | 4 | 3 |
| 11 | 1 | 6 | 2 | 3 | 6 | 4 | 6 |
| 39 | 4 | 7 | 1 | 2 | 6 | 5 | 3 |
| Aij | 19 | 29 | 11 | 21 | 19 | 19 | 22 |
| Wjk | 0,136 | 0,207 | 0,079 | 0,150 | 0,136 | 0,136 | 0,157 |
| Di2 | 1 | 81 | 81 | 1 | 1 | 1 | 4 |

W Kendall

W= 0,243

Subgrupo 4. Procesamiento y conservación de cárnicos

| Ordenamiento-Jerarquía PCC | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Empresa | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Medio Ambiente |
| 7 | 5 | 7 | 3 | 2 | 4 | 6 | 1 |
| 3 | 6 | 7 | 2 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| 5 | 3 | 5 | 2 | 1 | 4 | 7 | 6 |
| 9 | 7 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | 6 |
| 37 | 2 | 7 | 3 | 1 | 5 | 4 | 6 |
| 2 | 7 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | 6 |
| Aij | 30 | 36 | 18 | 8 | 21 | 28 | 27 |
| Wjk | 0,179 | 0,214 | 0,107 | 0,048 | 0,125 | 0,167 | 0,161 |
| Di2 | 36 | 144 | 36 | 256 | 9 | 16 | 9 |

W Kendall= 0,502

Subgrupo 5. Elaboración de productos lácteos

| Ordenamiento-Jerarquía PCC | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Empresa | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Medio Ambiente |
| 46 | 5 | 6 | 2 | 7 | 1 | 4 | 3 |
| 13 | 4 | 3 | 1 | 2 | 6,5 | 6,5 | 5 |
| 30 | 6 | 7 | 4 | 2 | 5 | 3 | 1 |
| 36 | 6 | 7 | 2 | 5 | 4 | 3 | 1 |
| 16 | 4 | 5 | 2 | 1 | 6 | 7 | 3 |
| 47 | 7 | 4 | 6 | 1 | 5 | 3 | 2 |
| Aij | 32 | 32 | 17 | 18 | 27,5 | 26,5 | 15 |
| Wjk | 0,190 | 0,190 | 0,101 | 0,107 | 0,164 | 0,158 | 0,089 |
| Di2 | 64 | 64 | 49 | 36 | 12,25 | 6,25 | 81 |

W Kendall= 0,310

Subgrupo 6. Descafeinado, tostión y molienda del café

| Ordenamiento-Jerarquía PCC | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Empresa | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Medio Ambiente |
| 12 | 3 | 7 | 6 | 5 | 2 | 4 | 1 |
| 49 | 6,5 | 6,5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | 7 | 5,5 | 2 | 3 | 5,5 | 4 | 1 |
| 15 | 5 | 7 | 1 | 2 | 3 | 6 | 4 |
| 21 | 6 | 7 | 3 | 1 | 4 | 5 | 2 |
| 23 | 6 | 6 | 6 | 3 | 4 | 2 | 1 |
| Aij | 33,5 | 39 | 19 | 16 | 21,5 | 25 | 14 |
| Wjk | 0,199 | 0,232 | 0,113 | 0,095 | 0,128 | 0,149 | 0,083 |
| Di2 | 90,25 | 225 | 25 | 64 | 6,25 | 1 | 100 |

W Kendall= 0,507

Subgrupo 7. Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería

| Ordenamiento-Jerarquía PCC | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Empresa | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Medio Ambiente |
| 27 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 7 |
| 24 | 7 | 6 | 2 | 3 | 5 | 4 | 1 |
| 48 | 7 | 3 | 2 | 5 | 4 | 6 | 1 |
| Aij | 17,5 | 12,5 | 7,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 9 |
| Wjk | 0,208 | 0,149 | 0,089 | 0,137 | 0,149 | 0,161 | 0,107 |
| Di2 | 30,25 | 0,25 | 20,25 | 0,25 | 0,25 | 2,25 | 9 |

W Kendall = 0,248

Subgrupo 8. Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos

| Ordenamiento-Jerarquía PCC | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Empresa | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Medio Ambiente |
| 1 | 5 | 6 | 7 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 6 | 7 | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| 28 | 6 | 7 | 4 | 2 | 6 | 1 | 2 |
| Aij | 17 | 20 | 14 | 8 | 11 | 8 | 6 |
| Wjk | 0,202 | 0,238 | 0,167 | 0,095 | 0,131 | 0,095 | 0,071 |
| Di2 | 25 | 64 | 4 | 16 | 1 | 16 | 36 |

W Kendall= 0,643

G. Anexo: Determinación de cono de arena en las empresas estudiadas

| Empresa | Orden de importancia PCC (Jerarquía) | | | | | | |
|---------|--------------------------------------|---------|--------------|------------|---------|----------|----------------|
| | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entrega | Servicio | Medio Ambiente |
| 1 | 5 | 6 | 7 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 7 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | 6 |
| 3 | 6 | 7 | 2 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| 4 | 6 | 7 | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| 5 | 3 | 5 | 2 | 1 | 4 | 7 | 6 |
| 6 | 2 | 7 | 1 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| 7 | 5 | 7 | 3 | 2 | 4 | 6 | 1 |
| 8 | 7 | 6 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 |
| 9 | 7 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | 6 |
| 10 | 5 | 7 | 2 | 6 | 4 | 3 | 1 |
| 11 | 1 | 6 | 2 | 3 | 6 | 4 | 6 |
| 12 | 3 | 7 | 6 | 5 | 2 | 4 | 1 |
| 13 | 4 | 3 | 1 | 2 | 6,5 | 6,5 | 5 |
| 14 | 7 | 7 | 4,25 | 4,25 | 2,25 | 2,25 | 1 |
| 15 | 5 | 7 | 1 | 2 | 3 | 6 | 4 |
| 16 | 4 | 5 | 2 | 1 | 6 | 7 | 3 |
| 17 | 7 | 5,5 | 2 | 3 | 5,5 | 4 | 1 |
| 18 | 5 | 6,5 | 2 | 1 | 4 | 3 | 6,5 |
| 19 | 6 | 7 | 2 | 3 | 5 | 4 | 1 |
| 20 | 6 | 7 | 2 | 1 | 5 | 4 | 3 |
| 21 | 6 | 7 | 3 | 1 | 4 | 5 | 2 |
| 22 | 7 | 6 | 3 | 2 | 5 | 4 | 1 |
| 23 | 6 | 6 | 6 | 3 | 4 | 2 | 1 |
| 24 | 7 | 6 | 2 | 3 | 5 | 4 | 1 |
| 25 | 7 | 6 | 1 | 4 | 3 | 5 | 2 |
| 26 | 6 | 7 | 2 | 5 | 3 | 4 | 1 |
| 27 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 7 |
| 28 | 6 | 7 | 4 | 2 | 6 | 1 | 2 |
| 29 | 7 | 6 | 4 | 2 | 3 | 5 | 1 |
| 30 | 6 | 7 | 4 | 2 | 5 | 3 | 1 |
| 31 | 7 | 6 | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| 32 | 7 | 6 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 |
| 33 | 3 | 7 | 4 | 2 | 5 | 6 | 1 |
| 34 | 6 | 7 | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| 35 | 6 | 7 | 1 | 5 | 2 | 4 | 3 |
| 36 | 6 | 7 | 2 | 5 | 4 | 3 | 1 |
| 37 | 2 | 7 | 3 | 1 | 5 | 4 | 6 |
| 38 | 6 | 7 | 5 | 1 | 4 | 3 | 2 |
| 39 | 4 | 7 | 1 | 2 | 6 | 5 | 3 |
| 40 | 5 | 6 | 2 | 1 | 4 | 3 | 7 |

Anexos

| Empresa | Orden de importancia PCC (Jerarquía) | | | | | | |
|--------------------|--------------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entrega | Servicio | Medio Ambiente |
| 41 | 5 | 7 | 3 | 6 | 4 | 1 | 2 |
| 42 | 6 | 7 | 2 | 5 | 4 | 3 | 1 |
| 43 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 44 | 6 | 7 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 45 | 4 | 5 | 3 | 7 | 1 | 2 | 6 |
| 46 | 5 | 6 | 2 | 7 | 1 | 4 | 3 |
| 47 | 7 | 4 | 6 | 1 | 5 | 3 | 2 |
| 48 | 7 | 3 | 2 | 5 | 4 | 6 | 1 |
| 49 | 6,5 | 6,5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Total | 265 | 301 | 140,75 | 143,75 | 191,75 | 194,25 | 135,5 |
| Ponderación | 19,3% | 21,9% | 10,3% | 10,5% | 14,0% | 14,2% | 9,9% |

H. Anexo: Determinación de trade off en las empresas estudiadas

| Puntos posibles | 10 | 20 | 10 | 10 | 10 | 15 | 10 | No prioridad | ¿Trade off? |
|-----------------|-------|---------|--------------|------------|----------|----------|-----------|--------------|-------------|
| Empresa | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Ambiental | | |
| 1 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 0,8 | 2 | Si |
| 2 | 0,8 | 0,9 | 0,6 | 0,2 | 0,8 | 0,8 | 1 | 2 | Si |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,0 | 1 | 7 | No |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,0 | 1 | 7 | No |
| 5 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 1 | 0,8 | 0,7 | 1 | Si |
| 6 | 0,9 | 0,85 | 0,5 | 0,4 | 1 | 0,9 | 0,9 | 4 | No |
| 7 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 4 | No |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,0 | 1 | 7 | No |
| 9 | 0,8 | 0,9 | 0,6 | 0,2 | 0,8 | 0,8 | 1 | 2 | Si |
| 10 | 1 | 0,75 | 0,9 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 2 | Si |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,0 | 1 | 7 | No |
| 12 | 1 | 1 | 0,7 | 0,9 | 1 | 1,0 | 1 | 6 | No |
| 13 | 0,9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,0 | 1 | 7 | No |
| 14 | 0,9 | 0,95 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,0 | 1 | 6 | No |
| 15 | 0,9 | 1 | 0,6 | 1 | 1 | 1,0 | 0,9 | 6 | No |
| 16 | 0,9 | 1 | 0,2 | 0,2 | 1 | 1,0 | 1 | 5 | No |
| 17 | 0,8 | 0,85 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 0,8 | 0 | Si |
| 18 | 1 | 1 | 0,5 | 0,4 | 0,9 | 0,7 | 1 | 4 | No |
| 19 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,2 | 1 | 0,9 | 0,6 | 2 | Si |
| 20 | 1 | 0,75 | 0,3 | 0,2 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 3 | No |
| 21 | 1 | 1 | 0,6 | 0,7 | 1 | 1,0 | 1 | 5 | No |
| 22 | 1 | 0,95 | 0,8 | 0,6 | 1 | 1,0 | 1 | 5 | No |
| 23 | 1 | 1 | 0,8 | 0,7 | 1 | 0,9 | 0,9 | 4 | No |
| 24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,0 | 1 | 7 | No |
| 25 | 1 | 1 | 0,9 | 0,8 | 1 | 1,0 | 1 | 6 | No |
| 26 | 1 | 1 | 0,9 | 1 | 1 | 1,0 | 1 | 7 | No |
| 27 | 1 | 0,95 | 0,8 | 0,7 | 1 | 0,9 | 0,9 | 4 | No |
| 28 | 0,8 | 1 | 0,9 | 0,9 | 1 | 1,0 | 0,9 | 6 | No |
| 29 | 0,8 | 0,95 | 0,9 | 0,4 | 0,9 | 0,8 | 0,5 | 3 | No |
| 30 | 0,9 | 1 | 1 | 0,7 | 1 | 0,9 | 0,8 | 5 | No |
| 31 | 1 | 0,9 | 0,6 | 0,6 | 1 | 1,0 | 1 | 5 | No |
| 32 | 0,9 | 0,9 | 0,7 | 0,7 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 3 | No |
| 33 | 0,8 | 0,95 | 1 | 0,7 | 1 | 1,0 | 0,9 | 5 | No |
| 34 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 1 | 1 | Si |
| 35 | 0,9 | 1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 6 | No |
| 36 | 0,8 | 0,85 | 1 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 2 | Si |
| 37 | 0,9 | 0,85 | 0,6 | 0,6 | 1 | 1,0 | 1 | 4 | No |
| 38 | 1 | 0,85 | 0,6 | 0,6 | 1 | 1,0 | 1 | 4 | No |

Anexos

| Puntos posibles | 10 | 20 | 10 | 10 | 10 | 15 | 10 | No prioridades | ¿Trade off? |
|------------------------|--------------|----------------|---------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------------|--------------------|
| Empresa | Costo | Calidad | Flexibilidad | Innovación | Entregas | Servicio | Ambiental | | |
| 39 | 0,6 | 0,95 | 0,7 | 0,9 | 1 | 0,9 | 1 | 5 | No |
| 40 | 0,8 | 0,85 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 0,8 | 1 | Si |
| 41 | 0,8 | 0,95 | 0,5 | 0,9 | 1 | 0,8 | 0,9 | 4 | No |
| 42 | 0,9 | 0,95 | 1 | 0,9 | 1 | 1,0 | 1 | 7 | No |
| 43 | 0,9 | 1 | 0,7 | 0,6 | 1 | 1,0 | 1 | 5 | No |
| 44 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1 | 0,9 | 0,9 | 5 | No |
| 45 | 0,7 | 0,9 | 0,9 | 1 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 4 | No |
| 46 | 1 | 0,95 | 0,8 | 0,9 | 0,7 | 0,8 | 1 | 4 | No |
| 47 | 1 | 0,95 | 1 | 0,8 | 1 | 0,9 | 0,9 | 6 | No |
| 48 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 1 | 0,7 | 0,4 | 2 | Si |
| 49 | 1 | 1 | 0,6 | 0,5 | 1 | 1,0 | 1 | 5 | No |

I. Anexo: Prueba de U de Mann-Whitney prácticas de gestión

Práctica: Justo a tiempo (JIT)

Rangos

| JIT | | N | Rangos | Rango promedio |
|-----------|---------------|----|--------|----------------|
| Ind | Nulo | 38 | | 25,33 |
| desempeño | Muy bajo-Bajo | 3 | | 8,50 |
| | Medio | 4 | | 39,00 |
| | Alto-Muy alto | 4 | | 20,25 |
| | Total | 49 | | |

Estadísticos de prueba^{a,b}

| | Ind_desempeño |
|-----------------|---------------|
| Chi-cuadrado | 8,306 |
| gl | 3 |
| Sig. asintótica | ,040 |

Si hay diferencias en desempeño respecto al nivel de implementación de JIT

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: JIT

Práctica: Administración de la calidad total (TQM)

Rangos

| TQM | | N | Rangos | Rango promedio |
|-----------|---------------|----|--------|----------------|
| Ind | Nulo | 31 | | 23,58 |
| desempeño | Muy bajo-Bajo | 5 | | 17,30 |
| | Medio | 4 | | 31,38 |
| | Alto-Muy alto | 9 | | 31,33 |
| | Total | 49 | | |

Estadísticos de prueba

| | Ind_desempeño |
|-----------------|---------------|
| Chi-cuadrado | 4,324 |
| gl | 3 |
| Sig. asintótica | ,229 |

No hay diferencias en desempeño respecto al nivel de implementación

- a. Prueba de Kruskal Wallis De TQM
 b. Variable de agrupación: TQM

Práctica: mantenimiento productivo total (TPM)

Rangos

| TPM | | N | Rango promedio |
|---------------|---------------|----|----------------|
| Ind desempeño | Nulo | 40 | 23,64 |
| | Muy bajo-Bajo | 3 | 34,00 |
| | Medio | 1 | 8,00 |
| | Alto-Muy alto | 5 | 33,90 |
| | Total | 49 | |

Estadísticos de prueba^{a,b}

| | Ind_desempeño |
|-----------------|---------------|
| Chi-cuadrado | 4,911 |
| gl | 3 |
| Sig. asintótica | ,178 |

No hay diferencias en desempeño respecto al nivel de implementación de TPM

- a. Prueba de Kruskal Wallis
 b. Variable de agrupación: TPM

Práctica: Teoría de las restricciones (TOC)

Rangos

| TOC | | N | Rango promedio |
|---------------|---------------|----|----------------|
| Ind_desempeño | Nulo | 40 | 23,68 |
| | Muy bajo-Bajo | 1 | 29,00 |
| | Medio | 4 | 35,00 |
| | Alto-Muy alto | 4 | 27,25 |
| | Total | 49 | |

Estadísticos de prueba^{a,b}

| | Ind_desempeño |
|-----------------|---------------|
| Chi-cuadrado | 2,482 |
| gl | 3 |
| Sig. asintótica | ,479 |

No hay diferencias en desempeño respecto al nivel de implementación de TOC

- a. Prueba de Kruskal Wallis
 b. Variable de agrupación: TOC

Práctica: 5S

| CINCO_S | | Rangos | |
|---------------|---------------|--------|----------------|
| | | N | Rango promedio |
| Ind_desempeño | Nulo | 38 | 23,07 |
| | Muy bajo-Bajo | 4 | 25,00 |
| | Medio | 3 | 28,17 |
| | Alto-Muy alto | 4 | 41,00 |
| | Total | 49 | |

Estadísticos de prueba^{a,b}

| | Ind_desempeño |
|-----------------|---------------|
| Chi-cuadrado | 5,861 |
| gl | 3 |
| Sig. asintótica | ,119 |

No hay diferencias en desempeño respecto al nivel de implementación de 5S

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación:
CINCO_S

Práctica: Kaizen

| KAIZEN | | Rangos | |
|---------------|---------------|--------|----------------|
| | | N | Rango promedio |
| Ind_desempeño | Nulo | 44 | 23,57 |
| | Muy bajo-Bajo | 1 | 29,00 |
| | Alto-Muy alto | 4 | 39,75 |
| | Total | 49 | |

Estadísticos de prueba^{a,b}

| | Ind_desempeño |
|-----------------|---------------|
| Chi-cuadrado | 4,784 |
| gl | 2 |
| Sig. asintótica | ,091 |

No hay diferencias en desempeño respecto al nivel de implementación de Kaizen

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: KAIZEN

Práctica: Reingeniería

| REINGENIERIA | | Rangos | |
|---------------|---------------|--------|----------------|
| | | N | Rango promedio |
| Ind_desempeño | Nulo | 37 | 23,68 |
| | Muy bajo-Bajo | 2 | 17,50 |
| | Medio | 5 | 33,60 |
| | Alto-Muy alto | 5 | 29,20 |
| | Total | 49 | |

Estadísticos de prueba^{a,b}

| | Ind_desempeño |
|-----------------|---------------|
| Chi-cuadrado | 3,113 |
| gl | 3 |
| Sig. asintótica | ,374 |

No hay diferencias en desempeño respecto al nivel de implementación de reingeniería

Práctica: lean manufacturing

Rangos

| LEAN | | N | Rango promedio |
|---------------|---------------|----|----------------|
| Ind_desempeño | Nulo | 45 | 23,29 |
| | Muy bajo-Bajo | 1 | 42,00 |
| | Medio | 1 | 43,00 |
| | Alto-Muy alto | 2 | 46,00 |
| | Total | 49 | |

Estadísticos de prueba^{a,b}

| | Ind_desempeño |
|-----------------|---------------|
| Chi-cuadrado | 7,971 |
| gl | 3 |
| Sig. asintótica | ,047 |

Si hay diferencias en desempeño respecto al nivel de implementación de Lean Manufacturing

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: LEAN

J.Anexo: Análisis componentes principales variables planeación estratégica

Prueba de KMO y Bartlett

| | | |
|---|---------------------|--------|
| Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo | | ,733 |
| Prueba de esfericidad de | Aprox. Chi-cuadrado | 79,138 |
| Bartlett | gl | 28 |
| | Sig. | ,000 |

Comunalidades

| | Inicial | Extracción |
|---------------------------|---------|------------|
| PLA1.Compromiso.AltaDir | 1,000 | ,376 |
| PLA2.Programas.Prácticas | 1,000 | ,667 |
| PLA3.Modelos.Metodologías | 1,000 | ,695 |
| PLA4.Monitoreo.PLAes | 1,000 | ,658 |
| PLA5.Estandariza.Optimiza | 1,000 | ,518 |
| PLA6.Stakeholders | 1,000 | ,314 |
| PLA7.Estudio.Entorno | 1,000 | ,275 |
| PLA8.Articulacion.Áreas | 1,000 | ,606 |

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Varianza total explicada

| Componente | Autovalores iniciales | | | Sumas de extracción de cargas al cuadrado | | | Sumas de rotación de cargas al cuadrado | | |
|------------|-----------------------|---------------|-------------|---|---------------|-------------|---|---------------|-------------|
| | Total | % de varianza | % acumulado | Total | % de varianza | % acumulado | Total | % de varianza | % acumulado |
| 1 | 2,873 | 35,914 | 35,914 | 2,873 | 35,914 | 35,914 | 2,443 | 30,533 | 30,533 |
| 2 | 1,234 | 15,427 | 51,341 | 1,234 | 15,427 | 51,341 | 1,665 | 20,808 | 51,341 |
| 3 | 1,029 | 12,867 | 64,208 | | | | | | |
| 4 | ,886 | 11,074 | 75,282 | | | | | | |
| 5 | ,611 | 7,639 | 82,920 | | | | | | |
| 6 | ,603 | 7,537 | 90,458 | | | | | | |
| 7 | ,444 | 5,554 | 96,012 | | | | | | |
| 8 | ,319 | 3,988 | 100,000 | | | | | | |

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Matriz de componente rotado^a

| | Componente | |
|---------------------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| PLA1.Compromiso.AltaDir | ,039 | ,612 |
| PLA2.Programas.Prácticas | ,800 | ,163 |
| PLA3.Modelos.Metodologías | ,759 | ,344 |
| PLA4.Monitorio.PLAes | ,808 | -,069 |
| PLA5.Estandariza.Optimiza | ,700 | ,167 |
| PLA6.Stakeholders | ,063 | ,557 |
| PLA7.Estudio.Entorno | ,251 | ,460 |
| PLA8.Articulacion.Áreas | ,122 | ,769 |

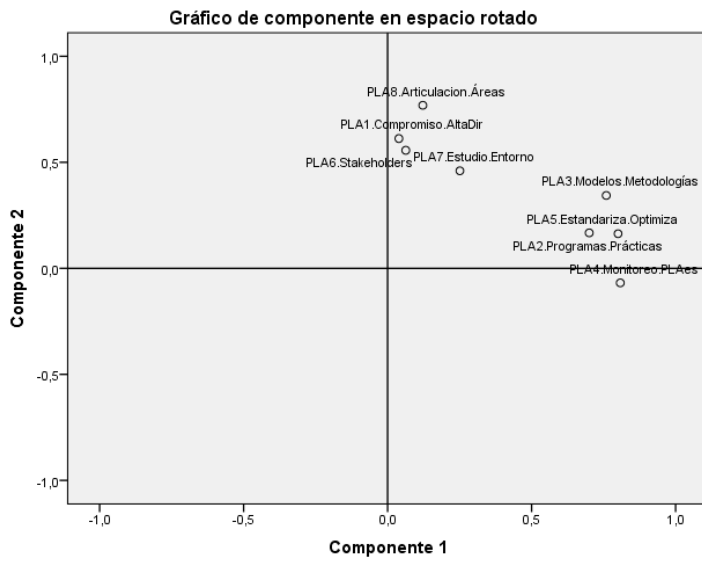
Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Matriz de transformación de componente

| Componente | 1 | 2 |
|------------|-------|------|
| 1 | ,859 | ,512 |
| 2 | -,512 | ,859 |

Método de extracción: componentes principales. Método de rotación: Varimax con Kaiser.



Bibliografía

- Alcaraz, J. L. G., Maldonado, A. A., Iniesta, A. A., Robles, G. C., & Hernández, G. A. (2014). A systematic review/survey for JIT implementation: Mexican maquiladoras as case study. *Computers in Industry*, 65(4), 761–773.
- Aranguren, J. A. (2015). Implementación exitosa de TPM en la industria Colombiana. Medellín: Universidad de Eafit.
- Armijo, M. (2009). Manual de planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público.
- Avella, L., & Bustelo, D. (2005). Is Agile Manufacturing a New Production Paradigm? *Universia Business Review*, 94–107.
- Bayou, M. E., & de Korvin, a. (2008). Measuring the leanness of manufacturing systems—A case study of Ford Motor Company and General Motors. *Journal of Engineering and Technology Management*, 25(4), 287–304.
- Blandón, S. (2011). *Administración de la calidad total* (p. 14). Nicaragua.
- Bloom, D. (2004). Globalization and education. In *Globalization: Culture and education in the new millennium* (pp. 56–77).
- Bordean, O., Borza, A., Rus, C., & Mitra, C. (2010). An Investigation on the strategy formulation process within the Romanian Companies. In *3rd International Conference. Managerial Challenges of the contemporary society* (pp. 26–31). Cluj-Napoca, Rumania.
- Bortolotti, T., Danese, P., Flynn, B. B., & Romano, P. (2015). Leveraging fitness and lean bundles to build the cumulative performance sand cone model. *International Journal of Production Economics*, 162, 227–241.
- Borza, A., Bordean, O., Dobocan, C., & Mitra, C. (2008). *Strategic management. Concepts and cases*. Cluj-Napoca: Risoprint Publishing House.
- Boyer, K. K., & Lewis, M. W. (2002). Competitive priorities: Investigating the need for trade-offs in operations strategy. *Production and Operations Management*, 11(1), 9–20.
- Brown, S., Squire, B., & Blackmon, K. (2007). The contribution of manufacturing strategy involvement and alignment to world-class manufacturing performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(3), 282–302.
- Calvachi, B. N., & Gonzalez, F. A. (2013). *Teoría de las restricciones (TOC): Modelo de gestión gerencial para el crecimiento productivo de las pymes en Colombia, caso aplicado a CIDMA S.A.* Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
- Cardona, R. A. (2011). Estrategia basada en los recursos y capacidades. Criterios de evaluación y el proceso de desarrollo. *Revista Electrónica Forum*, 4, 113–147.

- Castro, C., & Vélez, M. (2002). Modelo para la selección de un sistema de producción. Un enfoque estratégico. *Revista Universidad Eafit*, 23–32.
- Chapman, S. (2006). Introducción a la planificación y control. In *Planificación y control de la producción* (p. 5). Pearson Educación.
- Choudhari, S. C., Adil, G. K., & Ananthakumar, U. (2010). Congruence of manufacturing decision areas in a production system: a research framework. *International Journal of Production Research*, 48(20), 5963–5989.
- Corbett, L. M., & Clay Whybark, D. (2001). Searching for the sandcone in the GMRG data. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(7), 965–980.
- Costa, I., & Ferrão, P. (2010). A case study of industrial symbiosis development using a middle-out approach. *Journal of Cleaner Production*, 18(10-11), 984–992.
- Da Silveira, G. J. C. (2005). Improving trade-offs in manufacturing: Method and illustration. *International Journal of Production Economics*, 95(1), 27–38.
- Da Silveira, G. J. C. (2014). An empirical analysis of manufacturing competitive factors and offshoring. *International Journal of Production Economics*, 150, 163–173.
- Dabhilkar, M. (2011). Trade-offs in make-buy decisions. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 17(3), 158–166. <http://doi.org/10.1016/j.pursup.2011.04.002>
- Dane. (2015). *Cuentas Trimestrales -Colombia Producto Interno Bruto (PIB) Segundo Trimestre de 2015* (pp. 1–26).
- Dangayach, G. S., & Deshmukh, S. G. (2001a). Implementation of manufacturing strategy: A select study of Indian process companies. *Production Planning & Control*, 12(1), 89–105.
- Dangayach, G. S., & Deshmukh, S. G. (2001b). Manufacturing strategy Literature review and some issues. *International Journal Operations & Production Management*, 21(7), 884–932.
- Dangayach, G. S., & Deshmukh, S. G. (2001c). Manufacturing strategy: Experiences from Indian manufacturing companies. *Production Planning & Control*, 12(8), 775–786.
- Dangayach, G. S., & Deshmukh, S. G. (2001d). Practice of manufacturing strategy: Evidence from select Indian automobile companies. *International Journal of Production Research*, 39(11), 2353–2393. <http://doi.org/10.1080/00207540110040448>
- Dangayach, G. S., & Deshmukh, S. G. (2006). An exploratory study of manufacturing strategy practices of machinery manufacturing companies in India. *Omega*, 34(3), 254–273.
- Deming, W. E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad, la salida de la crisis*. (S. A. Diaz de Santos, Ed.) (Cambridge, p. 393). Madrid.
- Díaz, E., Martín, M. L., & Sánchez, J. M. (2011). Competitive priorities in operations: Development of an indicator of strategic position. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 4(1), 118–125.
- Drohomeretski, E., Gouvea da Costa, S. E., Pinheiro de Lima, E., & Garbuio, P. A. D. R. (2014). Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma: an analysis based on operations strategy. *International Journal of Production Research*, 52(3), 804–824.

- Estepa, L. A. (2009). *Aplicación de la teoría de restricciones para mejorar la productividad de los procesos de manufactura en una empresa de alimentos de consumo masivo*. Universidad de la Sabana.
- Estrada, S., & Dutrenit, G. (2007). Gestión del conocimiento en pymes y desempeño competitivo. *Engevista*, 9(2), 129–148.
- Ferdows, K., & De Meyer, A. (1990). Lasting Improvements in Manufacturing Performance: In Search of a New Theory. *Journal of Operations Management*, 9(2), 168–184.
- Flynn, B., & Flynn, J. (2004). An exploratory study of the nature of cumulative capabilities. *Journal of Operations Management*, 22(5), 439–457.
- Fullerton, R. R., & McWatters, C. S. (2001). The production performance benefits from JIT implementation. *Journal of Operations Management*, 19(1), 81–96.
- Fullerton, R. R., & McWatters, C. S. (2002). The role of performance measures and incentive systems in relation to the degree of JIT implementation. *Accounting, Organizations and Society*, 27(8), 711–735.
- Gershengorn, H. ., Kocher, R., & Factor, P. (2014). Management strategies to effect change in intensive care units: lessons from the world of business. Part II. Quality-improvement strategies. *Pubmed*, 11(3), 44–53.
- Ghazinoory, S., & Rahman, M. K. (2007). The manufacturing strategy formation process Case study of Six Iranian manufacturing companies. In *Proceedings of the IEEE IEEM* (pp. 733–737).
- Giro Moori, R., Nabil Ghobril, A., & Calvaheiro Marcondes, R. (2009). Alinhamento das prioridades competitivas entre compradores e vendedores de máquinas e equipamentos. *REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO MACKENZIE*, 10(4), 156–182.
- Goel, S., & Chen, V. (2008). Integrating the global enterprise using Six Sigma: Business process reengineering at General Electric Wind Energy. *International Journal of Production Economics*, 113(2), 914–927.
- Goldratt, E. M. (1984). *The Goal*. Croton-on Hudson, NY: North River Press.
- Granda, G., & Trujillo, R. (2011). *La gestión de los grupos de interés (Stakeholders) en la estrategia de las organizaciones*. *Economía industrial* (Vol. 381, pp. 71–76). España.
- Guerrero, G. (2013). Las prioridades competitivas de manufactura y su papel en la competitividad local: proyecciones del sector industrial de Ibagué a través del análisis multivariante. *Escuela de Administración de Negocios*, 75, 26–37.
- Hall, R. . (1987). *Attaining manufacturing excellence*. Homewood (Homewood). Dow Jones-Irwin.
- Hallgren, M., & Olhager, J. (2006). Quantification in manufacturing strategy: A methodology and illustration. *International Journal of Production Economics*, 104(1), 113–124.
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reingeniería . olvide todo lo que usted sabe cómo debe funcionar una empresa. casi todo está errado* (p. 84). New York: HarperCollins publisher.
- Hasing, C., & Rada, R. (2003). Implementación de la metodología 5S en la coordinación de la carrera de ingeniería industrial y administración de la producción industrial.
- Hayes, R. ., & Wheelwright, S. . (1984). *Restoring Our Competitive Edge: Competing Through Manufacturing*. Wiley.

- Heizer, J., & Render, B. (2006). *Operations Management* (eighth ed.). Upper Saddle River, NJ.: Pearson Prentice Hall.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). Process Strategy. In *Operations Management* (9th ed., pp. 234–235). New Jersey: Prentice Hall.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2008). *Metodología de la investigación* (5ta Edició).
- Herzog, N. V., Tonchia, S., & Polajnar, A. (2009). Linkages between manufacturing strategy, benchmarking, performance measurement and business process reengineering. *Computers & Industrial Engineering*, 57(3), 963–975.
- Hill, T. (2000). *Manufacturing strategy: Text and cases*. Boston: McGraw-Hill.
- Ibarra, S., & Sarache, W. (2008). Dirección de la producción: su papel estratégico en la competitividad empresarial. In F. Becerra (Ed.), *Gestión de la producción : una aproximación conceptual* (Primera Ed, p. 15). Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Jia, G. Z., & Bai, M. (2011). An approach for manufacturing strategy development based on fuzzy-QFD. *Computers & Industrial Engineering*, 60(3), 445–454. <http://doi.org/10.1016/j.cie.2010.07.003>
- Jia, G. Z., & Bai, M. (2011). An approach for manufacturing strategy development based on fuzzy-QFD. *Computers & Industrial Engineering*, 60(3), 445–454. <http://doi.org/10.1016/j.cie.2010.07.003>
- Kathuria, R., Porth, S. J., Kathuria, N. N., & Kohli, T. . (2010). Competitive priorities and strategic consensus in emerging economies: evidence from India. *International Journal of Operations & Production Management*, 30(8), 879–896.
- Kim, Y. H., Sting, F. J., & Loch, C. H. (2014). Top-down, bottom-up, or both? Toward an integrative perspective on operations strategy formation. *Journal of Operations Management*, 32(7-8), 462–474.
- Knechtges, P., & Decker, M. C. (2014). Application of kaizen methodology to foster departmental engagement in quality improvement. *Journal of the American College of Radiology : JACR*, 11(12 Pt A), 1126–30.
- Kroes, J. R., & Ghosh, S. (2010). Outsourcing congruence with competitive priorities: Impact on supply chain and firm performance. *Journal of Operations Management*, 28(2), 124–143.
- Krüger, L. P. (2012). Developing operations strategies – reassessing the strength and importance of competitive operations priorities for South African businesses. *Journal of Business Management*, 43(3), 13–28.
- Latiesa, M. (2000). *Validez y fiabilidad de las observaciones sociológicas*. En: García, M.; Ibáñez, J. & Alvira, F. *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación*. (3ª edición, pp. 409–443). Madrid: Alianza Editorial.
- Löfving, M., Säfsten, K., & Winroth, M. (2014). Manufacturing strategy frameworks suitable for SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 25(1), 7–26.
- Mano, Y., Akoten, J., Yoshino, Y., & Sonobe, T. (2014). Teaching KAIZEN to small business owners : An experiment in a metalworking cluster in Nairobi. *Journal of The Japanese and International Ec*, 33, 25–42.
- Martín, M. L., & Díaz, E. (2009). Posicionamiento estratégico de las empresas industriales en las prioridades competitivas de operaciones: desarrollo y aplicación de un indicador de medida. *Cuadernos de Economía Y Dirección de La Empresa*, 12(39), 59–94.

- Martín, M. L., & Díaz, E. (2011). Un análisis del impacto de la estrategia de producción en los resultados empresariales. *Revista Europea de Dirección Y Economía de La Empresa*, 20(2), 53–72.
- Martin Peña, M. L., & Diaz Garrido, E. (2011). Un análisis del impacto de la estrategia de producción en los resultados empresariales. *Revista Europea de Dirección Y Economía de La Empresa*, 20(2), 53–72.
- Matsui, Y. (2007). An empirical analysis of just-in-time production in Japanese manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 108(1-2), 153–164.
- Miltenburg. (2009). Setting manufacturing strategy for a company's international manufacturing network. *International Journal of Production Research*, 47(22), 6179–6203.
- Miltenburg, J. (2005). *Manufacturing Strategy: How to formulate and implement a winning plan* (Productivi). New York.
- Miltenburg, J. (2008). Setting manufacturing strategy for a factory-within-a-factory. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 307–323.
- Miragliotta, G. (2011). The power of dimensional analysis in production systems design. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 175–182.
- Mutiz, S., & Ortiz, D. (2010). *Identificación y análisis de estrategias para el mejoramiento de los procesos de manufactura del sector metalmecánico de Bucaramanga y su área metropolitana*. Universidad Industrial de Santander.
- Muzamil, M., & Idris, F. (2012). Competitive priorities in Malaysian service industry. *Business Strategy Series*, 13(6), 263–273.
- Nakane, J. (1986). *Manufacturing futures survey in Japan: a comparative survey*. System Science Institute, Waseda University. Waseda University.
- Nauhria, Y., Pandey, S., & Kulkani, M. S. (2011). Competitive priorities for indian car manufacturing industry (2011-2020) for global competitiveness. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 12(3-4), 9–20.
- O'Neill, P., & Sohal, A. S. (1999). Business Process Reengineering A review of recent literature. *Technovation*, 19(9), 571–581.
- Oltra Mestre, M. . J., & Flor Peris, M. . L. (2007). El efecto de la estrategia de operaciones en los resultados empresariales y su moderación por la estrategia de negocio. *Cuadernos de Economía Y Dirección de La Empresa*, 10(31), 203–222. [http://doi.org/10.1016/S1138-5758\(07\)70088-9](http://doi.org/10.1016/S1138-5758(07)70088-9)
- Ordoñez, H. (2001). *Inferencia estadística, regresión y muestreo*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Páez, Y., & Ovalle, A. M. (2013). Analysis of Programming Production Systems in the Great Enterprise in South-central region Caldas-Colombia. *Ingeniería Industrial, Actualidad Y Nuevas Tendencias*, 3(10), 91–98.
- Phan, A. C., Abdallah, A. B., & Matsui, Y. (2011). Quality management practices and competitive performance: Empirical evidence from Japanese manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 133(2), 518–529.
- Phusavat, K., & Kanchana, R. (2007). Competitive priorities of manufacturing firms in Thailand. *Industrial Management & Data Systems*, 107(7), 979–996.

- Prajogo, D. I., & McDermott, P. (2011). Examining competitive priorities and competitive advantage in service organisations using Importance-Performance Analysis matrix. *Managing Service Quality: An International Journal*, 21(5), 465–483.
- Procolombia. (2015). *Exportaciones Caldas* (pp. 1–28).
- Puerto, D. P. (2010). La globalización y el crecimiento empresarial a través de estrategias de internacionalización. *Pensamiento & Gestión*, 1(28).
- Radhakrishnan, R., & Balasubramanian, S. (2008). *Business process reengineering: text and cases* (PHI Learn, p. 288). Haryana.
- Rho, B. H., Park, K., & Yu, Y. M. (2001). An International Comparison of the Effect of Manufacturing Implementation Gap on Business Performance. *International Journal of Production Economics*, 70, 89–97.
- Robb, D. J., & Xie, B. (2001). A survey of manufacturing strategies in China-based enterprises. *International Journal of Production Economics*, 72(2), 181–199. [http://doi.org/10.1016/S0925-5273\(00\)00147-X](http://doi.org/10.1016/S0925-5273(00)00147-X)
- Rodríguez, J. (2007). *Administración Moderna de Personal*. México: Thomson.
- Rodriguez, M. D. (2002). *Implementación de la Metodología de Mejora 5s en una Empresa Litográfica*. Escuela superior politécnica del litoral.
- Rojas, C. A., & Murillo, L. E. (2014). Evaluación de riesgos de calidad de los proveedores a través del programa Safe Launch Plan. México: Instituto Técnico Nacional.
- Rosenzweig, E. D., & Roth, A. V. (2004). Towards a Theory of Competitive Progression: Evidence from High-Tech Manufacturing. *Production and Operations Management*, 13(4), 354–368.
- Roth, A. V. (1996a). *Competitive progression theory: Explanation and evidence in Manufacturing Strategy in a Global Context* (London Bus). London, UK.: C. Voss.
- Roth, A. V. (1996b). *Neo-operations strategy: Linking capabilities-based competition to technology* (G. Gaynor, pp. 38.1– 38.44). New York: McGraw-Hill.
- Rytter, N., Boer, H., & Koch, C. (2007). Conceptualizing operations strategy processes. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(10), 1093–1114.
- Sánchez, T., Palacios, A., & Prida, B. (2008). Conocimiento , aplicación y resultados de las técnicas de Lean manufacturing en las empresas españolas, 1027–1036.
- Sarache, Cárdenas, D. M., & Giraldo, J. A. (2005). Procedimiento para la definición y jerarquización de prioridades competitivas de fabricación . Aplicaciones en las pymes de la industria metalmecánica, 84–91.
- Sarache, W. A., Cárdenas, D. M., Giraldo, A., & Parra, J. H. (2007). Procedimiento para evaluar la estrategia de manufactura: aplicaciones en la industria metalmecánica. *Cuadernos de Administración*, 20(33), 103–123.
- Sarache, W. A., Castrillón, O., & Giraldo, J. (2011). Prioridades competitivas para la industria de la confección . Estudio de caso. *Cuadernos de Administración*, 24(43), 89–110.

- Schroeder, R. G., & Flynn, B. B. (2001). *High performance manufacturing. Global perspectives*. (John Wiley). New York.
- Schroeder, R. G., Shah, R., & Xiaosong Peng, D. (2011). The cumulative capability “sand cone” model revisited: a new perspective for manufacturing strategy. *International Journal of Production Research*, 49(16), 4879–4901.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing : context , practice bundles , and performance. *Journal of Operations Management* 21, 21, 129–149.
- Şimşit, Z. T., Günay, N. S., & Vayvay, Ö. (2014). Theory of Constraints: A Literature Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 150(231), 930–936.
- Singh, S., & Garg, D. (2011). JIT system: concepts, benefits and motivations in Indian industries. *International Journal of Management and Business*, 1(1), 26–30.
- Skinner. (1974). The Focused Factory. New Approach to Managing Manufacturing Sees our Productivity Crisis as the Problem of How to Compete. *Harvard Business Review*, 3(52), 113–121.
- Skinner, W. (1969). Manufacturing - Missing Link in Corporate Strategy. *Harvard Business Review*, (June), 136–145.
- Skinner, W. (1974). The focused factory. *Harvard Business Review*, 52(3), 113–121.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2004). *Operation management*. England: Prentice Hall.
- Slack, N., & Lewis, M. (2002). *Operations Strategy* (Prentice-H). London, UK.
- Slack, N., & Lewis, M. (2003). Time, trade-offs and targeting. In *Operations Strategy* (Pearson Ed, p. 491). New York: Prentice Hall.
- Slack, N., & Lewis, M. (2011). *Operations Strategy* (Pearson Ed). England.
- Stading, G., Flores, B., & Olson, D. (2001). Understanding managerial preferences in selecting equipment. *Journal of Operations Management*, 19(1), 23–37.
- Stuckey, J., & White, D. (1994). Integración vertical: oportunidades y desventajas. *Harvard Deusto Business Review*, 1(59), 14–28.
- Suescun, E. A. (2007). Emilio Alvarez Suescun *.
- Swamidass, P. ., & Newell, W. . (1987). Manufacturing strategy, environmental uncertainty and performance: A path analytic model. *Management Science*, 33(4), 509–524.
- Swamidass, P. M., Baines, T., & Darlow, N. (2001). The role of manufacturing and marketing managers in strategy development Lessons from three companies. *International Journal of Operations and Production Management*, 21(7), 933–948.
- Swink, M., Narasimhan, R., & Kim, S. W. (2005). Manufacturing Practices and Strategy Integration: Effects on Cost Efficiency, Flexibility, and Market-Based Performance. *Decision Sciences*, 36(3), 427–457.

- Talebi, K., & Rabiei, M. (2011). The process of formation of manufacturing in small and medium-sized enterprises in Iran. *African Journal of Business Management*, 5(22), 9031–9039. <http://doi.org/10.5897/AJBM11.1363>
- Tomati, F. (2009). ¿ *Just in Time vs Lean Manufacturing* ? (pp. 1–2). Buenos Aires, Argentina.
- Tsou, C. (2013). On the strategy of supply chain collaboration based on dynamic inventory target level management : A theory of constraint perspective. *Applied Mathematical Modelling*, 37(300), 5204–5214.
- Vargas, J. W., Guerrero, M. ., & Galvis, L. . (2012). Teoría de Restricciones Aplicada a Empresas Manufactureras y de Servicios Theory of Constraints Applied to Manufacturing and Services Company. *Ingeniare*, (12), 79–86.
- Vivares, J. A. (2016). *Informe de avance. Modelo de madurez con enfoque estratégico para valorar el sistema de producción y orientar su mejora aplicando métodos de optimización estocástica. Aplicación en empresas de alimentos de Caldas*. Universidad Nacional de Colombia.
- Vivares, J. A., Sarache, W. A., & Naranjo, J. C. (2015). Estrategia de Manufactura : Explorando el Contenido y el Proceso. *Información Tecnológica*, 26(3), 87–98.
- Vivares-Vergara, J. A., Castaño-González, L. E., & Sarache, W. (2015). Estrategia de operaciones: una revisión sistemática de literatura. In *II Congreso Internacional Industria y Organizaciones - Logística, Innovación y Desarrollo Tecnológico* (pp. 1–15). Bogotá.
- Vivares-Vergara, J. A., Sarache-Castro, W. A., & Naranjo-valencia, J. C. (2014). El contenido de la estrategia de manufactura: Un estudio de caso en las industrias colombianas. *DYNA (Colombia)*, 81(183), 140–147.
- Wahab, A. N., Mukhtar, M., & Sulaiman, R. (2013). A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimensions. *Procedia Technology*, 11(Iceei), 1292–1298.
- Ward, P., Leong, G. K., & Boyer, K. K. (1994). Manufacturing Proactiveness and Performance", D. *Decision Sciences*, 3(25), 337–358.
- Watson, K. J., Blackstone, J. H., & Gardiner, S. C. (2007). The evolution of a management philosophy: The theory of constraints. *Journal of Operations Management*, 25(2), 387–402.
- White, R. E., Pearson, J. N., & Wilson, J. R. (1999). JIT manufacturing : A survey of implementations in small and large U.S. Manufacturers. *Management Science*, 45(1), 1–15.
- Yang, Y., Ge, J., & Tian, Y. (2012). Research on Market-based View of Agile Manufacturing: The Mediating Effect of Competitive Priority. *Journal of Convergence Information Technology*, 7(17), 54–62.
- Yasin, M. M., Small, M. H., & Wafa, M. a. (2003). Organizational modifications to support JIT implementation in manufacturing and service operations. *Omega*, 31(3), 213–226.
- Yıldız, B., & Ustaoğlu, M. (2012). Optimal Production Model for EVs Manufacturing Process in Turkey: A Comparable Case of EMQ/JIT Production Models for EVs' Battery Production. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 58, 1482–1490.