



Tecnología e Innovación en el diseño de un Modelo de Gestión para el Desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca



Tecnología e Innovación en el diseño de un Modelo de Gestión para el Desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca



Datos de catalogación bibliográfica

ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN “MARCO FIDEL SUAREZ”

Tecnología e Innovación en el diseño de un Modelo de Gestión para el Desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca

1. Gestión Competitiva. 2. Gestión Tecnológica. 3. Gestión de la Innovación. 4. Clúster Aeroespacial.

ISBN: 978-958-57589-7-1

PRIMERA EDICIÓN - 2018

Área: Administración Aeronáutica

Formato: 23 x 33 Páginas: 160



ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN “MARCO FIDEL SUAREZ”

ISBN: 978-958-57589-7-1

Coronel Jaime Alberto Castañeda García.

Director Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suarez” (E).

Teniente Coronel Fabián Andrés Salazar Ospina.

Comandante Grupo Académico

Teniente Edna Lucia Peláez Muñoz.

Jefe Programa de Administración Aeronáutica.

Asistentes de Investigación:

ST. Mario Fernando Espinoza Lozano.

ST. Wilson Estiven Lopez Martinez.

ST. Juan Pablo Hernández Narváez.

Diseño, diagramación e impresión

Milenio Editores e Impresores E.U.



RESUMEN

El mundo se está globalizando y Colombia no ha sido ajena a este proceso firmando Tratados de Libre Comercio que progresivamente impactan los sectores productivos, de donde surge la apuesta al desarrollo de clústeres en diferentes sectores de la economía. Por tanto, el sector aeronáutico no puede estar ajeno a esta oportunidad de ofertar capacidades y más todavía a través de la gestión de la tecnología e innovación. La presente investigación se realizó en Santiago de Cali Valle del Cauca Colombia, entre el 2012 y 2015, participaron empresarios, gremios, gobierno, universidades y Fuerza Aérea Colombiana, de allí que el propósito de la presente investigación consistió en el diseño de un modelo de Gestión Tecnológica e Innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col) para ello fue necesario la realización de un diagnóstico de la situación actual del Clúster, luego la simulación del modelo y finalmente la estructuración del mismo. En el diseño metodológico de la investigación se utilizó el método cuantitativo y cualitativo, el tipo descriptiva-explicativa y transeccional, la unidad de análisis son los actores vinculados al Clúster desde el año 2012. Se realizó el análisis cuantitativo procesando los datos en el paquete estadístico SPSS V.22, con técnicas de análisis estadístico descriptivo e inferencial. Al mismo tiempo se utilizó como herramienta cualitativa el programa Atlas TI V.6.1 profundizando en los contenidos y explicaciones que los datos cuantitativos por sí solos no muestran. Entre los resultados más significativos está mejorar y aplicar las variables claves de éxito de desarrollo organizacional, gestión competitiva, tecnológica e innovación y con el apoyo y compromiso del gobierno, academia y empresarios. Se concluye que aplicando las estrategias de gestión del modelo a los diferentes actores del Clúster, este se puede posicionar estratégicamente generando ventajas competitivas de acuerdo a las medidas propuestas para su operación, que permitan su desarrollo y posicionamiento en el ámbito nacional e internacional, logrando así obtener la excelencia en la Gestión del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

Palabras clave: (Competitividad, Cluster, Innovacion, Gestion, Tecnologia)

SUMMARY

The world is being globalized and Colombia has not been immune to this process as has signed Free Trade Agreements progressively impacting the productive sectors; In which the country has bet on developing different sectors of the economy. Therefore, the aviation sector cannot be indifferent to this opportunity to offer even more capabilities and through the management of technology and innovation. This research was conducted in Santiago de Cali Valle del Cauca Colombia, between 2012 and 2015, in which businessmen, the government, universities and Colombian Air Force participated, hence the purpose of this investigation was to design a model of Technology and Innovation Management to develop the Aerospace Cluster of Valle del Cauca (Col). For it was necessary to perform a diagnosis of the current state of the cluster, then the simulation model was conducted, and finally the structure of the model. Quantitative and qualitative method was carried out in the methodological design of the research, descriptive-explanatory and transactional type of research, the unit of analysis are the actors involved in the cluster since 2012. The quantitative analysis was performed by processing the data in the statistical package SPSS V.22 using techniques of descriptive and inferential statistical analysis. At the same time IT .V.6.1 Atlas program was used as tool in order to deepen the contents and explaining them. However, quantitative data by itself does not show its usage as a qualitative tool. Among the most significant results is to improve and implement the key variables of organizational development success, competitive management, technology and innovation and with the support and commitment of government, academia, and business management. We conclude that applying the model management strategies to the different actors of the Cluster, this can strategically position, generating competitive advantages according to the measures proposed for its operation for their development and positioning in the national and international level, achieving excellence in Cluster Management Aerospace Valle del Cauca.

Keywords: (Competitiveness, Cluster, Innovation, Management, Technology)



A Dios porque me ha dado la sabiduría, conocimiento, la inteligencia y la fortaleza.
A mi amada esposa Lisbeth por su apoyo y acompañamiento incondicional.
A la memoria de mis padres José Alfredo y María Cecilia base fundamental de mi formación.
A la memoria de mi hijo Julián Fernando, por su amor infinito por su adorado padre.
A mis hermanos y sobrinos por su apoyo incondicional.

Dedicatoria

A la Universidad Libre.

A la Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”.

A la Universidad Autónoma de Querétaro. México.

A la Facultad de Contaduría y Administración.

Al Doctor Alberto Pastrana Palma.

A mi Directora de Tesis, Dra. Norma Maricela Ramos Salinas.

A mis sinodales.



Agradecimientos

Tabla de contenido

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 17 |
| CAPITULO I. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN | 19 |
| 1.1. Antecedentes | 19 |
| 1.1.1. Referente histórico | 19 |
| 1.1.2. Análisis del entorno | 20 |
| 1.1.2.1. Índice de Competitividad Global (ICG) | 20 |
| 1.1.2.2. Evolución de la posición de Colombia Índice Global de Competitividad Foro Económico Mundial (FEM) | 21 |
| 1.1.2.3. Resultados de América Latina en el RCG 201-2015 | 21 |
| 1.1.2.4. International Institute for Management Development (IIMD). | 22 |
| 1.1.2.5. Índice Doing Business (facilidad para hacer negocios). Grupo del Banco Mundial (World Bank Group) | 22 |
| 1.1.2.6. Índice Global de Innovación (GII) | 23 |
| 1.1.2.7. Diagnóstico de la Política para el Desarrollo para Colombia | 24 |
| 1.1.2.8. Propuesta de política de desarrollo productivo para Colombia | 24 |
| 1.1.2.9. Índice Departamental de Competitividad | 25 |
| 1.1.2.10. Análisis competitivo de la región | 26 |
| 1.1.3. Clúster a nivel internacional | 27 |
| 1.1.3.1. Antecedentes | 27 |
| 1.1.3.2. Clústeres aeroespaciales de España, Brasil, Canadá y México | 27 |
| 1.1.3.2.1. Clúster aeroespacial de España | 28 |
| 1.1.3.2.2. Clúster aeroespacial de Canadá | 29 |
| 1.1.3.2.3. Clúster aeroespacial de Brasil | 30 |
| 1.1.3.2.4. Clúster aeroespacial de México | 31 |
| 1.2. Justificación del estudio | 33 |
| 1.2.1. Importancia del tema | 33 |
| 1.2.2. Resultados generales que se pretenden con el proyecto de investigación | 33 |
| 1.2.3. Participación en el proyecto de investigación | 33 |
| 1.3. Problema de investigación | 34 |
| 1.3.1. Planteamiento del problema | 34 |
| 1.3.2. Formulación del problema | 34 |
| 1.3.3. Sistematización del problema | 34 |
| 1.4. Objetivos | 34 |
| 1.4.1. Objetivo general | 34 |
| 1.4.2. Objetivos específicos. | 34 |
| 1.5. Hipótesis de la investigación | 35 |
| 1.5.1. Hipótesis Nula: Ho | 35 |
| 1.5.2. Hipótesis Alternativa: Ha | 35 |
| 1.6. Límites del alcance de la investigación | 35 |
| CAPITULO II: GESTIÓN COMPETITIVA | 37 |
| 2.1 Gestión competitiva | 37 |
| 2.1.1. Gestión competitiva | 37 |
| 2.1.2. Competitividad | 37 |

| | |
|--|----|
| 2.1.3. Ventaja en el mercado | 39 |
| 2.1.4. Ventaja competitiva | 39 |
| 2.1.5. Liderazgo en costos | 39 |
| 2.1.6. Diferenciación | 40 |
| 2.1.7. Enfoque | 40 |
| 2.1.8. Ventaja sustentable | 40 |
| 2.1.9. Inteligencia competitiva | 41 |
| 2.1.10. Entorno | 41 |
| 2.2. Estrategia de negocios | 41 |
| 2.2.1. Estrategias de negocios | 42 |
| 2.2.2. Estrategias de integración | 43 |
| 2.2.3. Estrategias de diversificación | 43 |
| 2.2.4. Estrategias intensivas | 44 |
| 2.2.5. Estrategias defensivas | 44 |
| 2.3. Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter | 44 |
| 2.3.1. Intensidad de la rivalidad existente | 45 |
| 2.3.2. Amenaza de potenciales entrantes | 45 |
| 2.3.3. Poder negociador de los proveedores | 46 |
| 2.3.4. Poder negociador de los compradores | 46 |
| 2.3.5. Amenaza de productos sustitutivos | 46 |
| 2.4. Grupos de interés (stakeholders) | 46 |
| 2.5. Cadena de Valor | 47 |
| 2.5.1. Actividades primarias | 48 |
| 2.5.2. Actividades de apoyo | 48 |
| 2.5.3. Competencias esenciales | 49 |
| 2.5.4. Capacidades | 49 |
| 2.6. Modelos de Gestión | 50 |
| 2.6.1. Balanced Business Scorecard o Cuadro Integral de Mando | 51 |
| 2.6.2. Navigator de Skandia | 51 |
| 2.6.3. Dow Chemical | 51 |
| 2.6.4. Modelo Intelect | 51 |
| 2.6.5. Modelo Nova | 52 |
| 2.6.6. Modelo de Dirección Estratégica por Competencias: el Capital Intangible | 52 |
| 2.6.7. Proceso de Creación del Conocimiento | 53 |
| 2.6.8. Modelo Arthur Andersen | 54 |
| 2.6.9. Knowledge Management Assessment Tool (KMAT) | 54 |
| 2.6.10. Modelo de Gestión del Conocimiento de KPMG Consulting | 55 |

CAPITULO III: GESTIÓN TECNOLÓGICA

57

| | |
|---|----|
| 3.1. La gestión tecnológica | 57 |
| 3.1.1. Productos existentes | 57 |
| 3.1.2. Nuevos procesos | 58 |
| 3.1.3. Difusión de la Tecnología | 58 |
| 3.1.3.1. Determinantes definidos por las características de la innovación. | 58 |
| 3.1.3.2. El conocimiento y experiencia en el producto o en el proceso | 58 |
| 3.1.3.3. La facilidad de uso y aprendizaje. | 58 |
| 3.1.3.4. El uso de la innovación por el resto de empresas competidoras y la imagen que produce la innovación. | 59 |
| 3.1.4. Transferencia de Tecnología | 59 |
| 3.1.5. Capacidad tecnológica | 59 |
| 3.2. Modelos de Gestión Tecnológica | 59 |
| 3.2.1. Modelo de Sumanth | 59 |
| 3.2.2. Modelo de Hidalgo, León y Pavón | 59 |
| 3.2.2.1. Identificación de las tecnologías requeridas | 59 |
| 3.2.2.2. Evaluación y selección | 59 |
| 3.2.2.3. Adquisición | 59 |
| 3.2.2.4. Asimilación | 60 |
| 3.2.2.5. Utilización | 60 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3. Modelo Temaguide | 60 |
| 3.3.1. La vigilancia | 60 |
| 3.3.2. La focalización | 60 |
| 3.3.3. La capacitación | 61 |
| 3.4.4. La implantación | 61 |
| 3.4.5. El aprendizaje y la mejora continúa | 61 |
| 3.5. Modelo de Hidalgo | 61 |
| CAPITULO IV: GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN | 63 |
| 4.1. Innovación | 63 |
| 4.1.1. Tipos de innovación | 63 |
| 4.1.1.1. Innovación incremental | 63 |
| 4.1.1.2. Innovación radical | 63 |
| 4.1.1.3. La innovación tecnológica | 64 |
| 4.4.1.3.1. Innovaciones de producto, bienes o servicios | 64 |
| 4.4.1.3.2. Innovación de proceso | 64 |
| 4.1.1.4. La innovación comercial | 64 |
| 4.1.1.5. La innovación organizativa | 64 |
| 4.1.1.6. Innovaciones en el campo técnico y tecnológico | 64 |
| 4.1.1.7. Innovación de mercadotecnia | 65 |
| 4.1.1.8. Innovación abierta | 65 |
| 4.1.2. Capacidad de innovación | 66 |
| 4.1.3. Factores que estimulan la innovación | 66 |
| 4.2. Modelos de Gestión de la Innovación | 67 |
| 4.2.1. Modelo de Impulso o Empuje de la Tecnología o de la Ciencia (Technology Push) | 67 |
| 4.2.2. Modelo de Tirón de la Demanda o del Mercado (Market Pull) | 67 |
| 4.2.3. Modelos por etapas | 67 |
| CAPITULO V. CLÚSTER AEROESPACIAL | 69 |
| 5.1. Dimensiones de los Clúster | 72 |
| 5.2. Tipos de clúster | 73 |
| 5.3. Ciclo de vida de los clústeres | 80 |
| 5.4. Modelos de Clúster | 81 |
| 5.4.1. Modelo Embudo. Clima general de negocios en una nación | 81 |
| 5.4.2. Modelo Embudo – dinamismo del clúster y competitividad | 81 |
| 5.4.3. Modelo Embudo espíritu empresarial y nuevas estrategias | 82 |
| 5.4.4. Modelo Embudo fuerzas constructivas del clúster | 82 |
| 5.4.5. El Modelo Värmland para el Crecimiento Regional | 83 |
| 5.5. Clúster Aeroespacial | 84 |
| 5.5.1. La Industria Aeronáutica y Aeroespacial Global | 84 |
| 5.5.2. El subsector aeronáutico a nivel mundial | 84 |
| 5.5.3. El subsector aeroespacial a nivel mundial | 84 |
| 5.5.4. El subsector espacial a nivel mundial | 84 |
| CAPITULO VI. METODOLOGÍA | 89 |
| 6.1. Ubicación del estudio | 89 |
| 6.2. Tipo de investigación | 89 |
| 6.3. Método de investigación | 89 |
| 6.4. Tipo de estudio | 90 |
| 6.4.1. Matriz de congruencia | 97 |
| 6.4.2. Representación de la variable dependiente e independiente | 99 |
| 6.5. Enfoque Metodológico del estudio | 99 |
| 6.6. Fuentes de información | 100 |
| 6.6.1. Fuentes de información primaria. | 100 |
| 6.6.2. Fuentes de información secundaria. | 100 |
| 6.7. Población y muestra | 100 |

| | |
|---|-----|
| 6.7.1. Población | 100 |
| 6.7.2. Muestra | 100 |
| 6.7.3. Método de muestreo | 101 |
| 6.8. Técnicas de recopilación, análisis e interpretación de información | 101 |
| 6.8.1. Entrevistas | 101 |
| 6.8.2. Encuestas | 102 |
| 6.9. Análisis de los datos | 102 |
| 6.9.1. Análisis estadístico descriptivo | 102 |
| 6.9.2. Análisis estadístico inferencial | 102 |
| 6.10. Etapas metodológicas | 102 |
| 6.10.1. Cualitativa | 102 |
| 6.10.2. Cuantitativa | 102 |

CAPITULO VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN **103**

| | |
|--|-----|
| 7.1 Diagnóstico gestión tecnológica e innovación de la situación actual del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca | 103 |
| 7.1.1. Diagnostico Cualitativo | 103 |
| 7.1.1.1. Desarrollo Cualitativo a través del uso de la fuente: entrevista | 103 |
| 7.1.1.1.1. Estrategias para la construcción de modelo de gestión (Clúster) | 103 |
| 7.1.1.1.2. Ventajas del Clúster para el desarrollo económico de la región | 104 |
| 7.1.1.1.3. El papel de las instituciones gubernamentales en la construcción de un órgano comunicativo eficiente | 105 |
| 7.1.1.1.4. Funcionamiento del Clúster | 106 |
| 7.1.1.1.5. Modelo del Clúster y su consolidación regional y nacional | 107 |
| 7.1.2. Diagnostico cuantitativo. | 109 |
| 7.1.2.1 Análisis descriptivo de las variables socio demográfico | 109 |
| 7.1.2.2 Descripción de variables (dependiente e independiente) | 110 |
| 7.1.2.3. Aplicación del instrumento | 110 |
| 7.1.2.4. Tabulación y confiabilidad | 110 |
| 7.1.2.5 Análisis de regresión Múltiple | 111 |
| 7.2. Simulación del modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca | 112 |
| 7.2.1. Modelos de regresión múltiple | 112 |
| 7.2.2. Simulación de Modelos | 112 |
| 7.2.3. La prueba de igualdad de medias ANOVA | 113 |
| 7.2.4. Coeficientes | 113 |
| 7.2.5. Comprobación de Hipótesis | 114 |
| 7.2.5.1. Prueba de normalidad | 114 |
| 7.2.5.2. Correlación de Pearson | 114 |
| 7.2.6. Ecuación del modelo de Gestión tecnológica e innovación | 115 |
| 7.3. Estructuración del Modelo de Gestión Tecnológica e Innovación del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca | 115 |
| 7.3.1. Media Gestión competitiva | 115 |
| 7.3.2. Media Gestión Tecnológica | 118 |
| 7.3.3. Media Gestión de la Innovación | 119 |
| 7.3.4. Modelo del Clúster Aeroespacial de Valle del Cauca | 120 |

CONCLUSIONES **125**

RECOMENDACIONES **127**

PERSPECTIVAS **129**

REFERENCIAS **131**

APÉNDICE **137**

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1.1. Evolución de la posición de Colombia Índice Global de Competitividad | 21 |
| Figura 1.2. Posiciones ocupadas por países de América Latina | 21 |
| Figura 1.3. Cuadro de Indicadores de Competitividad Mundial año 2014 | 22 |
| Figura 1.4 Índice de Innovación Global GII. Global | 23 |
| Figura 2.1. Características clave de una ventaja competitiva | 40 |
| Figura 2.2. Estrategias genéricas | 42 |
| Figura 2.3. El proceso de dirección estratégica | 42 |
| Figura 2.4. Cambios o evolución de la planeación | 43 |
| Figura 2.5. Modelo de fuerzas competitivas | 45 |
| Figura 2.6. La cadena de valor de Porter | 47 |
| Figura 2.7. Constelación de valor | 48 |
| Figura 2.8. Balanced Scorecard | 50 |
| Figura 2.9. Esquema de Valor de Mercado de Skandia | 50 |
| Figura 2.10. Navigator Skandia | 51 |
| Figura 2.11. Modelo Dow Chemical | 51 |
| Figura 2.12. Modelo de Medición del Capital Intelectual | 52 |
| Figura 2.13. Los Bloques de Capital Intelectual | 52 |
| Figura 2.14. Estructura y Función del Capital Intangible | 52 |
| Figura 2.15. Procesos de Conversión del Conocimiento en la Organización | 53 |
| Figura 2.16. Modelo Gestión del Conocimiento | 54 |
| Figura 2.17. Model Knowledge Management Assessment Tool (KMAT) | 54 |
| Figura 2.18. Modelo de Gestión del Conocimiento de KPMG | 55 |
| Figura 3.1. Modelo Conceptual de Elementos Clave para la Gestión Tecnológica | 60 |
| Figura 3.2. Funciones del Proceso de Gestión Tecnológica | 61 |
| Figura 4.1. Innovación radical: nuevos productos obtenidos a partir de nuevos conocimientos | 64 |
| Figura 4.2. El sistema de la Gestión de la Tecnología | 65 |
| Figura 4.3. Elementos de la Innovación Tradicional | 66 |
| Figura 4.4. Innovación abierta: incorpora los conocimientos generados por la Investigación externa | 66 |
| Figura 4.5. Modelo de Empuje de la Tecnología | 67 |
| Figura 4.6. Modelo de Tirón de la Demanda | 67 |
| Figura 4.7. Modelo por etapas departamentales | 68 |
| Figura 5.1. El clúster y su ambiente | 71 |
| Figura 5.2. Esquema de Interrelación del Clúster hacia la Nueva Economía | 73 |
| Figura 5.3. Clúster Industrial Marshalliano | 75 |
| Figura 5.4. Clúster Eje y componentes (Hub and spoke) | 76 |
| Figura 5.5. Plataformas industriales satelitales | 77 |
| Figura 5.6. Clúster anclado al sector gobierno | 78 |
| Figura 5.7. Clúster de supervivencia | 79 |
| Figura 5.8. Clúster estilo Ford | 79 |
| Figura 5.9. Clúster estilo italiano | 79 |

| | |
|--|-----|
| Figura 5.10. Clúster Satélite | 80 |
| Figura 5.11. Estaciones ciclo de vida de un clúster | 80 |
| Figura 5.12. Ciclo de vida teórico del clúster | 81 |
| Figura 5.13. Modelo Embudo – clima general de negocios en una nación | 81 |
| Figura 5.14. Modelo Embudo – dinamismo del clúster y competitividad | 82 |
| Figura 5.15. Modelo Embudo espíritu empresarial y nuevas estrategias | 82 |
| Figura 5.16. Modelo Embudo fuerzas constructivas del clúster | 83 |
| Figura 5.17. El Modelo Värmland para el Crecimiento Regional | 83 |
| Figura 7.1. Categorías claves diagnostico cualitativo | 109 |
| Figura 7.2. Formación académica | 109 |
| Figura 7.3. Área de desempeño | 109 |
| Figura 7.4. Años de vinculación en el sector aeroespacial | 110 |
| Figura 7.5. Sectores de actividad para el desarrollo del Clúster | 110 |
| Figura 7.6. Correlación Variables Gestión Competitiva vs Gestión Tecnológica | 115 |
| Figura 7.7. Media Gestión competitiva | 115 |
| Figura 7.8. Media de Gestión Competitiva | 116 |
| Figura 7.9. Subvariables de Gestión competitiva | 117 |
| Figura 7.10. Subvariables de Estrategias de negocios | 117 |
| Figura 7.11. Subvariables Cinco Fuerzas de Porter | 117 |
| Figura 7.12. Subvariables de Cadena de Valor | 118 |
| Figura 7.13. Subvariable Grupos de interes (stakeholders) | 118 |
| Figura 7.14. Media Gestión Tecnológica | 118 |
| Figura 7.15. Media Gestión Tecnológica | 119 |
| Figura 7.16. Media Gestión de la Innovación | 119 |
| Figura 7.17. Media gestión de la innovación | 120 |
| Figura 7.18. Modelo Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca. | 121 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1.1. Informe Global de Competitividad 2014-2015 | 21 |
| Tabla 1.2. Índice Doing Business | 22 |
| Tabla 1.3. The Global Innovation Index 2014 The Human Factor in Innovation | 23 |
| Tabla 1.4. Datos generales del Índice de Competitividad 2014 Valle del Cauca | 25 |
| Tabla 1.5. Resultados del Índice de Competitividad 2014 Valle del Cauca | 25 |
| Tabla 1.6. Información básica clúster España | 28 |
| Tabla 1.7. Instituciones principales Clúster España | 28 |
| Tabla 1.8. Información básica Clúster Canadá | 29 |
| Tabla 1.9. Instituciones principales Clúster Canadá | 29 |
| Tabla 1.10. Información básica del clúster de Brasil | 30 |
| Tabla 1.11. Instituciones de Clúster de Brasil | 30 |
| Tabla 1.12. Información básica del clúster de México | 31 |
| Tabla 1.13. Instituciones de Clúster de México | 32 |
| Tabla 5.1. Las dos fases fundamentales que deben superarse en el desarrollo de un Clúster | 70 |
| Tabla 5.2. Tipos de Clúster | 78 |
| Tabla 6.1. Temas y Subtemas de la variable independiente gestión competitiva | 90 |
| Tabla 6.2. Autores de gestión | 91 |
| Tabla 6.3. Autores de competitividad | 91 |
| Tabla 6.4. Autores de gestión competitiva | 92 |
| Tabla 6.5. Autores estrategia de negocios | 92 |
| Tabla 6.6. Autores de las cinco fuerzas competitivas de Porter | 93 |
| Tabla 6.7. Autores de los Grupos de interés (stakeholder) | 93 |
| Tabla 6.8. Autores de cadena de valor | 93 |
| Tabla 6.9. Autores de modelos de gestión competitiva | 94 |
| Tabla 6.10. Temas y Subtemas de la variable independiente gestión tecnológica | 94 |
| Tabla 6.11. Autores de gestión tecnológica | 94 |
| Tabla 6.12. Autores de modelos de gestión tecnológica | 95 |
| Tabla 6.13. Temas y Subtemas de la variable independiente gestión de la Innovación | 95 |
| Tabla 6.14. Autores de gestión de la innovación | 95 |
| Tabla 6.15. Autores de modelos de gestión de la innovación | 95 |
| Tabla 6.16. Temas y Subtemas de la variable independiente Potencial de Innovación del Clúster | 96 |
| Tabla 6.17. Autores de Clúster | 96 |
| Tabla 6.18. Autores de tipos de Clúster | 97 |
| Tabla 6.19. Autores de modelos de clúster | 97 |
| Tabla 6.20. Matriz de Congruencia | 97 |
| Tabla 6.21. Autores de las variables Gestión competitiva, Tecnológica, Innovación y potencial de innovación del Clúster | 98 |
| Tabla 6.22. Indicadores de la variable independiente gestión competitiva | 98 |
| Tabla 6.23. Indicadores variable independiente gestión tecnológica | 99 |
| Tabla 6.24. Indicadores variable independiente gestión de la innovación | 99 |
| Tabla 6.25. Indicadores variable independiente potencial de innovación del clúster | 99 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 6.26. Elementos para el diseño muestral | 100 |
| Tabla 6.27. Muestra de empresas del sector empresarial, gremios, sector académico y gobierno | 100 |
| Tabla 6.28. Resumen de procesamiento de registros | 102 |
| Tabla 6.29. Estadísticas de fiabilidad | 102 |
| Tabla 7.1. Consolidado de resultados diagnóstico cualitativo | 108 |
| Tabla 7.2. Correlación subvariable ventaja competitiva | 111 |
| Tabla 7.3. Estrategias defensivas subvariable mercado de negocios | 111 |
| Tabla 7.4. Correlación Gestión competitiva vs Gestión tecnológica, Gestión de la innovación, Potencial de innovación | 111 |
| Tabla 7.5. Modelos de regresión múltiple | 112 |
| Tabla 7.6. Simulación Modelos | 112 |
| Tabla 7.7. ANOVA | 113 |
| Tabla 7.8. Tabla de coeficientes | 113 |
| Tabla 7.9. Pruebas de normalidad | 114 |
| Tabla 7.10. Correlación de Pearson | 114 |
| Tabla 7.11. Temas y Subtemas de la variable independiente gestión competitiva | 116 |
| Tabla 7.12. Temas y Subtemas de la variable independiente gestión tecnológica | 119 |
| Tabla 7.13. Temas y Subtemas de la variable independiente gestión de la Innovación | 120 |

Índice de apéndice

| | |
|--|-----|
| Apéndice A. Cuestionario para el análisis cuantitativo | 127 |
| Apéndice B. Instrumento de entrevista | 143 |
| Apéndice C. Aplicación Atlas TI | 145 |



Este libro es fruto de la Tesis Doctoral “Tecnología e Innovación en el diseño de un Modelo de Gestión para el desarrollo del Cluster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col). Fue presentado como requisito para optar el título de Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación en la Universidad Autónoma de Queretaro, Mexico. La directora fue la doctora Norma Maricela Ramos Salinas.

La presente investigación se refiere al tema de Tecnología e Innovación en el diseño de un Modelo de Gestión para el Desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col). La aplicación de teorías como la gestión competitiva, tecnológica, innovación y Clúster, permite analizar las causas en el sector aeronáutico observándose deficiencias tecnológicas que, aunadas a otros factores gerenciales, organizacionales y financieros, no favorecen una figuración representativa de la producción y comercialización de aeronaves dentro de los factores productivos del país y el exterior, ni se asegura el suministro de partes para la aviación comercial y militar.

A pesar de la tradición y experiencia adquiridas mediante la planeación y conducción de operaciones aéreas civiles y militares desde hace casi noventa años, tanto en el sector gubernamental, como en el sector privado del Valle del Cauca, se observa la ausencia de políticas de desarrollo del sector aeronáutico, la falta de una agremiación de pequeños fabricantes o reparadores y otros factores que han hecho de Colombia un país sin una industria aeronáutica representativa en el ámbito regional y mundial.

Esta situación se suma la falta de un plan tecnológico, la deficiencia en el incremento de los niveles de calidad del producto, la débil estructura y procesos de las empresas y la falta de una red productiva que integre academia, industria, estado, ciencia y sociedad.

La investigación de esta problemática se realizó por el interés de conocer las deficiencias de gestión del sector aeronáutico de las deficiencias tecnológicas que, aunadas a variables organizacionales, financieras y gerenciales, no permiten una figuración representativa de la producción y comercialización de aeronaves y suministro de repuestos dentro de los factores productivos del país.

Por otra parte el interés académico de profundizar en la indagación en la aplicación de un estudio de caracterización y el análisis de modelos existentes de clústeres, que permitan seleccionar un modelo representativo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

En el ámbito profesional, el interés versó a partir de la investigación en conocer la importancia de la Gestión Tecnológica e innovación y su aplicación en el diseño de un modelo para el desarrollo del Clúster Aeroespacial.

La metodología empleada para la realización del diagnóstico de la situación actual del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca, fue el método cualitativo donde se realizaron entrevistas a actores del Clúster Aeroespacial seleccionados, por su experiencia y conocimiento, entre empresarios, constructores, academia, gobierno y Fuerza Aérea Colombiana, con metodología de grupo focal, se utilizó como herramienta cualitativa el programa Atlas TI .V.6.1 con el fin de profundizar los contenidos y explicaciones que los datos cuantitativos por sí solos no muestran.

El método cuantitativo, con la aplicación de un instrumento de caracterización con la variable dependiente (Gestión competitiva) y las variables independientes (Gestión Tecnológica, Gestión de la innovación y Potencial de la Innovación). Se realizó el análisis cuantitativo procesando los datos en el paquete estadístico SPSS V.22, con técnicas de análisis estadístico descriptivo e inferencial.

Luego la simulación del modelo para definir las bases para la implementación y posterior desarrollo del Clúster, con base en los datos relacionados con las variables identificadas se desarrolla una ecuación del modelo del Clúster y se realiza la comprobación de hipótesis.

Posteriormente de acuerdo al diagnóstico y los antecedentes empíricos y teóricos se estructura el modelo de gestión tecnológica e innovación del Clúster Aeroespacial de Valle del Cauca.

Por último se diseña el modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col), determinando las bases para su implementación como una oportunidad de negocio, proponiendo que sus organizaciones sean más eficientes y competitivas, con una mayor apropiación tanto del mercado como de las ventajas tecnológicas que puedan generarse.

El libro está dividido en siete capítulos. El primero, el marco de referencia de la investigación, contiene los antecedentes, la justificación del estudio, el problema de investigación, los objetivos, la hipótesis de la investigación y límites del alcance de la investigación.

En el segundo, Gestión Competitiva, el marco teórico de la gestión competitiva, las estrategias de negocios, los modelos de las cinco fuerzas de Porter, los grupos de interés, la cadena de valor y los modelos de gestión.

En el tercero, Gestión Tecnológica, muestra el marco teórico de la gestión tecnológica y los diferentes modelos de gestión tecnológica.

En el cuarto, Gestión de la innovación, se refiere al marco teórico de la gestión de la innovación y los modelos de la gestión de la innovación.

En el quinto, Clúster Aeroespacial, muestra las dimensiones de los Clúster, los tipos de Clúster, el ciclo de vida de los Clústeres, los modelos de Clúster y el Clúster aeroespacial.

En el sexto, Metodología, se presenta la ubicación del estudio, el tipo de investigación, el método de investigación, el tipo de estudio, el enfoque metodológico del estudio, las fuentes de información, la población y muestra, las técnicas de recopilación, análisis e interpretación de la información, el análisis de los datos y las etapas metodológicas.

En el séptimo, resultados y discusión, se presenta el diagnóstico de la gestión tecnológica e innovación de la situación actual del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca, la simulación del modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster aeroespacial del Valle del Cauca y la estructuración del modelo de Gestión Tecnológica e Innovación del Clúster aeroespacial del Valle del Cauca.

Capítulo

1

MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes

1.1.1. Referente histórico. Las operaciones aéreas en Colombia se inician cuando el Gobierno Nacional, por Ley 15 de 1916, dispone el envío de una comisión de oficiales del Ejército Nacional por varios países europeos, entre ellos Alemania, Francia y Suiza, con el fin de que se capaciten en las nuevas tácticas de guerra, en especial de la aviación militar.

La Ley 126 de 1919 autoriza la creación de la Escuela Militar de Aviación *Marco Fidel Suárez* y dicta normas para inscribir la aviación como la quinta arma del Ejército Nacional, después de la Infantería, la Caballería, la Artillería y la Ingeniería Militar.

El 5 de diciembre de 1919 se funda la Sociedad Colombo Alemana de Transporte Aéreo SCADTA, posteriormente Avianca (Aerovías Nacionales de Colombia).

En el año 1920 se inician las operaciones aéreas internacionales con la inauguración de las rutas que cubrían inicialmente destinos en Panamá y Ecuador, volando en los hidroaviones alemanes JUNKER W-34.

Entre los años 1950 -1960 floreció la industria nacional y con la creación del Pacto Andino el mercado colombiano se extendió a Venezuela, Chile, Perú y Bolivia, dando como resultado el liderazgo regional de la industria colombiana.

Para el año 1967 funcionan como distribuidores Aeroleaver, con sus aviones Piper, y Aviones de Colombia, con Cessna.

Aviones de Colombia se constituye en 1970 como una empresa privada y el Grupo Leaver se asocia al gobierno (Instituto de Fomento Industrial - IFI y Fuerza Aérea Colombiana FAC).

Grupo Leaver en el año 1978 fabrica 98 aeronaves, desde aviones de instrucción hasta bimotores licenciados por Cessna.

En 1987 las dos compañías colombianas habían fabricado 1.500 aeronaves para uso agrícola y bimotores para clientes del Pacto Andino, Argentina, Centroamérica y África.

Para el año 1997 Aeroleaver liquida programas de ensamble de Piper e inicia la construcción de aviones ciento por ciento colombianos (Gavilán), obteniendo Certificado Tipo (TC) estadounidense.

El Gavilán se convierte en un símbolo de la aviación colombiana, siendo el resultado de un trabajo desarrollado por Leaver desde 1986. Las principales características de esta aeronave son: monomotor, utilitario, fácil mantenimiento e innovadora tecnología lo que le permitió llenar el vacío dejado por la desaparición de las aeronaves estadounidenses.

Ultralivianos en Cali (Valle del Cauca-Colombia) y un peso pesado de los motores en Guaymaral, son realidades criollas que están buscando un techo en el mercado mundial, con argumentos y características puestas en obra por el ingenio y el tesón nacional.

Eric Leaver, hijo de padres ingleses, no tenía una opción diferente a la aviación, nació con alas porque su papá, James Leaver, fue el primer gerente de Aeroclub de Colombia, fundador de la filial de Piper en Colombia y, en suma, un hombre que se ha pasado la vida al borde de la pista del aeropuerto de Guaymaral en las diversas actividades de la aviación: talleres, ensamble, helicópteros, repuestos, escuelas, transporte, deportes, todo lo ha hecho y en ese recorrido su empresa no tuvo alternativa diferente cuando se trató de hacer su propio avión.

La industria aeronáutica logra su más importante avance en la década de los 80, cuando un grupo empresarial desarrolló, patentó y acreditó un modelo de aeronave monomotor sencillo y utilitario que se conoció en el mercado con el nombre de El Gavilán G-358. Debido a la difícil situación económica del país y a la falta de apoyo gubernamental, esta iniciativa industrial se trasladó al exterior (Morante & Paredes, 2010).

En el año 2011 el Valle del Cauca tiene una gran fortaleza con tres empresas fabricantes de aeronaves, Aeroandina, Aerodynos e Ibis, así como una cuarta con un prototipo con grandes posibilidades llamada Caldas Aeronáutica.

Adicionalmente, se tiene una moderna industria con empresas de clase mundial en los sectores metalmecánico, de baterías, silletería, metalúrgico, automotor, plástico, textil, entre otros, pero también unas instituciones de educación superior y centros de investigación y desarrollo de excelente calidad con fortalezas en las diversas áreas del conocimiento requeridas por el clúster.

El Clúster Aeroespacial que se ha conceptualizado en el Valle del Cauca desde hace muchos años, se lanzó oficialmente el 23 de noviembre de 2011 en la Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suarez”, con la firma de un acuerdo de voluntades entre entidades públicas y privadas, proyecto con el que se espera consolidar a las empresas que tienen potencial para desarrollar el sector.

El Clúster Aeronáutico del Valle del Cauca lo conforman 52 organizaciones de la categoría empresas, academia, centros de investigación, y entidades líderes del tipo mixtas, privadas y del Estado.

Conforman el clúster aeroespacial las empresas Aeroandina, Aerodynos de Colombia, Ultralivianos IBIS, las organizaciones gremiales ANAR, ASOCIA, las universidades del Valle, San Buenaventura, Pontificia Bolivariana, Escuela Militar de Aviación, Los Libertadores, el Centro de Investigación y Transferencia Tecnológica CITAE, entidades del gobierno como Aerocivil, Incomex, las Cámaras de Comercio, los bancos y entidades crediticias, entre otros (Morante & Paredes, 2010).

Para el año 2012 la firma EPICOS realiza un estudio en el cual muestra las posibilidades de 59 organizaciones mapeadas en el Valle geográfico del Rio Cauca que pueden incursionar en el mercado aeronáutico y representan principalmente al sector automotriz.

Los programas de transformación del Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Industria y Comercio, incluyen el Sector Aeronáutico y el Sector Automotriz.

El mercado del sector aeronáutico, relativamente nuevo en Colombia, requiere altas inversiones y la sinergia de actores involucrados. Una desventaja es que las empresas no trabajen articuladamente, sino individualmente, debido al celo profesional y la falta de confianza y credibilidad de las partes. Para alcanzar la madurez del sector empresarial, todavía falta que se interiorice el trabajo en equipo.

El gobierno Nacional a través del Ministerio de Defensa invierte 800 millones de dólares al año en repuestos y mantenimiento para sostener la Aviación del Estado (Fuerza Pública), un 90% de los cuales facturan firmas extranjeras.

Entidades líderes como la Cámara de Comercio de Cali impulsan y apoyan el desarrollo del Clúster, pero cambios de política en la Alcaldía y la Gobernación (gobiernos locales inestables) afectan su continuidad y crecimiento.

Desde sus inicios, las principales actividades aeronáuticas del país comprenden las operaciones aéreas civiles de transporte de pasajeros y carga, el desplazamiento de militares al escenario de guerra en el conflicto interno y la recuperación y mantenimiento del orden interno.

Durante los casi 90 años de participación en actividades aeronáuticas, se ha carecido de políticas gubernamentales que estimulen la creación de la industria aeronáutica nacional, desconociéndose por completo la importancia y el potencial de este sector, su prospectiva, en la economía global.

A pesar de la tradición y experiencia adquiridas mediante la planeación y conducción de operaciones aéreas civiles y militares desde hace casi noventa años, tanto en el sector gubernamental a través de su Fuerza Pública y en especial de la Fuerza Aérea Colombiana, como en el sector privado, se observa la ausencia de políticas de desarrollo del sector aeronáutico y la falta de una agremiación de pequeños fabricantes o reparadores, entre otros factores que han hecho de Colombia un país sin una industria aeronáutica representativa regional y mundial.

La globalización económica, la firma de los Tratados de Libre Comercio TLC y la presencia de algunas empresas que trabajan con compañías internacionales, hacen que el sector aeronáutico presente barreras de entrada muy fuertes dentro de las cuales se pueden enunciar: la poca disponibilidad de materias primas, el elevado monto de la inversión inicial, los volúmenes de producción que se manejan, el dominio sobre el proceso productivo, la disponibilidad y calificación de mano de obra, el acceso a los canales de comercialización y distribución y los requerimientos legales, entre otros.

1.1.2. Análisis del Entorno. El Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca opera primordialmente desde la ciudad de Cali, departamento del Valle del Cauca, Colombia, Suramérica. Cali es una ciudad con una economía pujante, una población de casi tres millones de habitantes y la presencia de diversos sectores económicos, manufactura, comercio, servicios, comunicaciones, turismo, entre otros, que corresponden al nivel de desarrollo alcanzado. A continuación se relacionan varios índices de competitividad de Colombia y el Valle del Cauca.

1.1.2.1. Índice de Competitividad Global (ICG). Este índice mide la capacidad de una nación con el fin de lograr un crecimiento económico sostenido en el mediano plazo. Según el Informe Global de Competitividad 2014-2015, como refiere Shwab (2014), Suiza, Singapur y Estados Unidos ocuparon los primeros lugares, mientras que Colombia ocupó el puesto 66 entre 144 países, ubicándose en el séptimo lugar en América Latina. Ver Tabla 1.1.

Tabla 1.1.
Informe Global de Competitividad 2014-2015

| Global Top 10 | | Latin America Top 10 | |
|--|-------------|--|-------------|
| The Global Competitiveness Index 2014-2015 | Global rank | The Global Competitiveness Index 2014-2015 | Global rank |
| Switzerland | 1 | Chile | 33 |
| Singapore | 2 | Panamá | 48 |
| United States | 3 | Costa Rica | 51 |
| Finland | 4 | Brazil | 57 |
| Germany | 5 | México | 61 |
| Japan | 6 | Perú | 65 |
| Hong Kong SAR | 7 | Colombia | 66 |
| Netherlands | 8 | Guatemala | 78 |
| United Kingdom | 9 | Uruguay | 80 |
| Sweden | 10 | El Salvador | 84 |

Fuente: Foro Económico Mundial. Reporte Global de Competitividad 2014 - 2015. Shwab (2014)

1.1.2.2. Evolución de la posición de Colombia. Índice Global de Competitividad Foro Económico Mundial (FEM). De acuerdo con los resultados reportados en el RGC 2014-2015, la calificación obtenida por Colombia en el Índice Global de Competitividad (IGC) mejoró al pasar de 4,19 a 4,23. Con este resultado, señala Shwab (2014), Colombia se ubicó en el puesto 66 entre 144 economías, mientras que el año anterior había ocupado la posición 69 entre 148 países. Ver Figura 1.1.

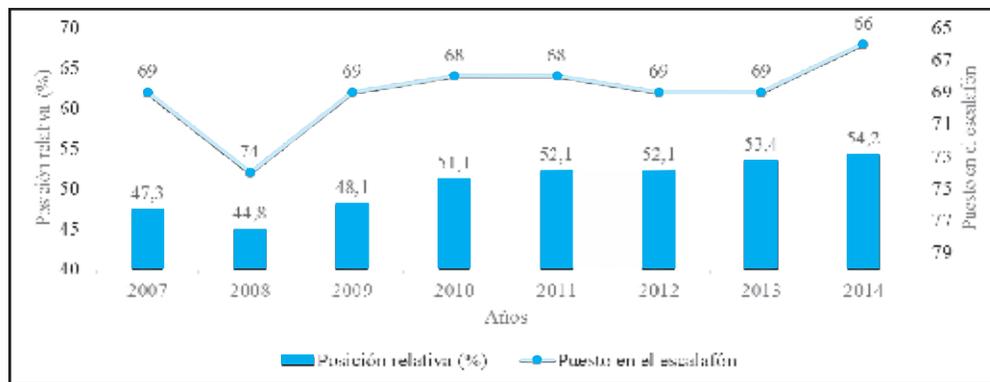


Figura 1.1. Evolución de la posición de Colombia Índice Global de Competitividad
Fuente: Foro Económico Mundial. Reporte Global de Competitividad 2014 - 2015. Shwab (2014)

1.1.2.3. Resultados de América Latina en el RCG 201-2015. La Figura 1.2 presenta las posiciones generales alcanzadas por los países de América Latina en el RCG 2014-2015. En la región, Colombia ocupa la séptima posición.

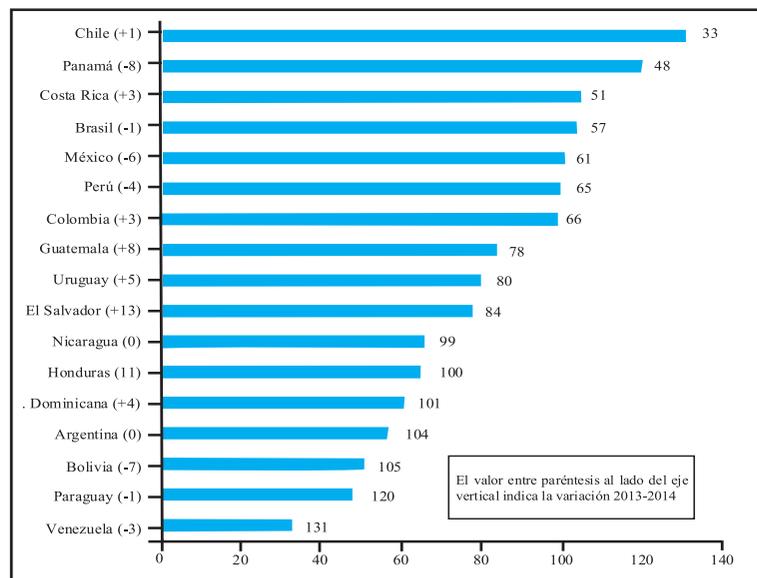


Figura 1.2. Posiciones ocupadas por países de América Latina
Fuente: Foro Económico Mundial. Reporte Global de Competitividad 2014 - 2015. Shwab (2014)

1.1.2.4. *International Institute for Management Development (IIMD)*. El IIMD determina la ubicación de los países en el ranking del Anuario de Competitividad Mundial (World Competitiveness Yearbook). Este evalúa el desempeño de 60 países sobre la base de 338 criterios que miden diferentes aspectos de la competitividad. Califica y analiza la habilidad de las naciones para proveer un ambiente en el que las empresas puedan competir, por medio de cuatro (4) pilares: desempeño económico, eficiencia del gobierno, eficiencia de las empresas e infraestructura.

En la Figura 1.3 se clasifican de la más a la menos competitiva y los resultados del año anterior (2013) se muestran entre paréntesis. Colombia ocupa la posición 51 y el año anterior ocupó la posición 48 de acuerdo al cuadro de indicadores del Sistema Administrativo Nacional de Competitiva e Innovación (17 de abril de 2015).

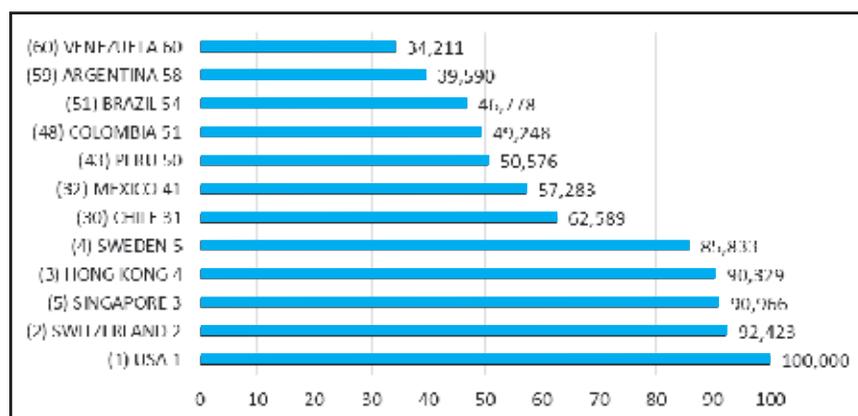


Figura 1.3. Cuadro de Indicadores de Competitividad Mundial año 2014

Fuente: Sistema Administrativo Nacional de Competitiva e Innovación (17 de Abril de 2015)

1.1.2.5. *Índice Doing Business (facilidad para hacer negocios)*. Grupo del Banco Mundial (World Bank Group). El índice Doing Business proporciona una medición de las normas que regulan la actividad empresarial en cerca de 189 economías y ciudades seleccionadas en el ámbito subnacional y regional.

El informe cubre once grupos de indicadores: apertura de un negocio; manejo de permisos de construcción; obtención de electricidad; registro de propiedades; obtención de crédito; protección de los inversores; pago de impuestos; comercio transfronterizo; cumplimiento de contratos; resolución de la insolvencia y ocasionalmente se mide un tema adicional relacionado con contrato de trabajadores, es decir, según el reporte del Banco Mundial (2015), el indicador analiza todos los procedimientos que debe realizar un empresario para crear y poner en operación una pequeña o mediana empresa.

A continuación se listan los primeros 15 países en el Ranking del Doing Business. Colombia se encuentra en el puesto 34. Tabla 1.2.

Tabla 1.2.
Índice Doing Business

| Economy | Easy of Doing Business Rank | Starting a Business | Dealling Construction Permits | Getting Electricity | Registering Property | Getting Credit | Protecting Minority Investors | Paying Taxes | Trading Across Borders | Endorcng Contracts | Resolving Insolvency |
|---------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|----------------|-------------------------------|--------------|------------------------|--------------------|----------------------|
| Singapore | 1 | 6 | 2 | 11 | 24 | 17 | 3 | 5 | 1 | 1 | 19 |
| New Zealand | 2 | 1 | 13 | 48 | 2 | 1 | 1 | 22 | 27 | 9 | 28 |
| Hong Kong SAR,China | 3 | 8 | 1 | 13 | 96 | 23 | 2 | 4 | 2 | 6 | 25 |
| Dermark | 4 | 25 | 5 | 14 | 8 | 23 | 17 | 12 | 7 | 34 | 9 |
| Korea Rep | 5 | 17 | 12 | 1 | 79 | 36 | 21 | 25 | 3 | 4 | 5 |
| Norway | 6 | 22 | 27 | 25 | 5 | 61 | 12 | 15 | 24 | 8 | 8 |
| United States | 7 | 46 | 41 | 61 | 29 | 2 | 25 | 47 | 16 | 41 | 4 |
| United Kingdom | 8 | 45 | 17 | 70 | 68 | 17 | 4 | 16 | 15 | 36 | 13 |
| Finland | 9 | 27 | 33 | 33 | 38 | 36 | 76 | 21 | 14 | 17 | 1 |
| Australia | 10 | 7 | 19 | 55 | 53 | 4 | 71 | 39 | 49 | 12 | 14 |
| Sweden | 11 | 32 | 18 | 7 | 18 | 61 | 32 | 35 | 4 | 21 | 17 |
| Iceland | 12 | 31 | 56 | 9 | 23 | 52 | 28 | 46 | 39 | 3 | 15 |
| Ireland | 13 | 19 | 128 | 67 | 50 | 23 | 6 | 6 | 5 | 18 | 21 |
| Germany | 14 | 114 | 8 | 3 | 89 | 23 | 51 | 68 | 18 | 13 | 3 |
| Georgia | 15 | 5 | 3 | 37 | 1 | 7 | 43 | 38 | 33 | 23 | 122 |
| Colombia | 34 | 84 | 61 | 92 | 42 | 2 | 10 | 146 | 93 | 168 | 30 |

Fuente: Índice Doing Business. Economy Rankings. Banco Mundial (2015)

1.1.2.6. *Índice Global de Innovación (GII)*. El Índice Global de Innovación (GII) clasifica a los países y economías en términos de su entorno propicio para la innovación, reconociendo el papel clave de esta como motor de crecimiento y prosperidad económica. El GII incluye indicadores que van más allá de las medidas tradicionales de la innovación, como el nivel de investigación y desarrollo, buscando ampliar la visión horizontal de la innovación aplicable a las economías desarrolladas y emergentes.

El GII se basa en dos subíndices, “Innovation Input Sub-Index” e “Innovation Output Sub-Index”, cada una construida alrededor de pilares, tal como se muestra en la Figura 1.4. El primero está compuesto por cinco pilares que estiman elementos de la economía nacional que permiten actividades innovadoras: (1) Instituciones, (2) Capital humano y la investigación, (3) Infraestructura, (4) Sofisticación del mercado, y (5) Sofisticación de negocios.

Por otra parte, el segundo comprende dos pilares, que muestran la evidencia real de resultados de la innovación: (6) Producción de Conocimiento y tecnología y (7) Producción Creativa. Cada pilar se divide en sub-pilares y cada sub-pilar se compone de indicadores individuales (81 en total), como refiere Universidad de Cornell, INSEAD, OMPI (2014).

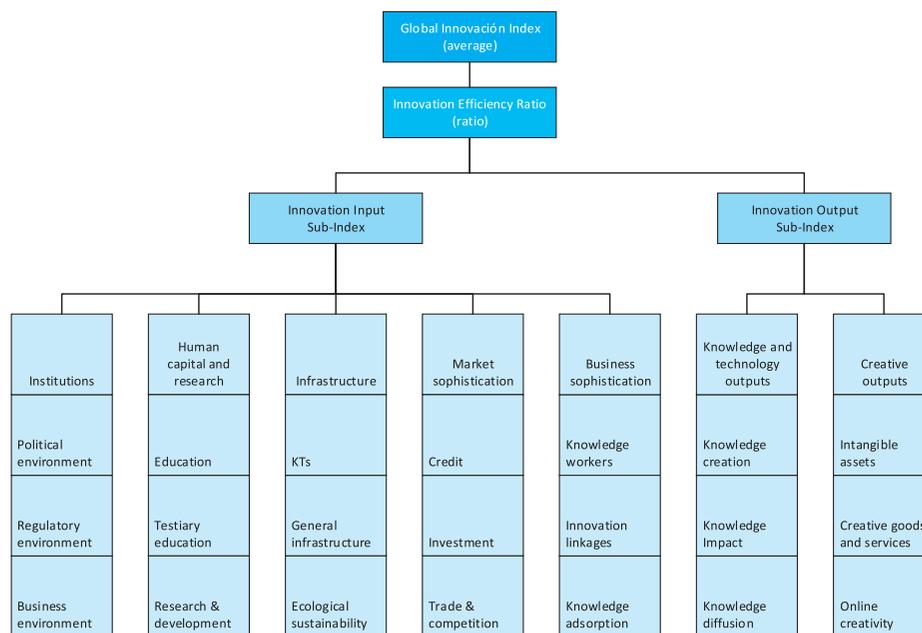


Figura 1.4 Índice de Innovación Global GII. Global

Fuente: Índice Global de Innovación 2014: el factor humano de innovación. Universidad de Cornell; INSEAD; OMPI (2014)

El índice de Innovación Global IIG se publica anualmente y clasifica los resultados de innovación de 143 países. Para el año 2014 Colombia ocupó el lugar 68, como se evidencia en la Tabla 1.3. La versión de 2014 está dedicada a reconocer la importancia del Factor Humano en la Innovación, al considerarse necesario examinar la función que desempeñan las personas y los equipos en el proceso de innovación. Se tuvo en cuenta aspectos del capital humano como la mano de obra cualificada, la intersección del capital, humano, financiero y tecnológico, la retención del talento y la movilización de personas con formación superior, señala Universidad de Cornell, INSEAD, OMPI (2014).

Tabla 1.3. The Global Innovation Index 2014 The Human Factor in Innovation

| Country/Economy | Score (0-100) | Rank | Income | Rank | Region | Rank | Efficiency Ratio | Rank |
|-----------------|---------------|------|--------|------|--------|------|------------------|------|
| Switzerland | 64,78 | 1 | HI | 1 | EUR | 1 | 0,95 | 6 |
| United Kingdom | 62,37 | 2 | HI | 2 | EUR | 2 | 0,83 | 29 |
| Sweden | 62,29 | 3 | HI | 3 | EUR | 3 | 85 | 22 |
| Finland | 60,67 | 4 | HI | 4 | EUR | 4 | 0,8 | 41 |
| Netherlands | 60,59 | 5 | HI | 5 | EUR | 5 | 0,81 | 12 |
| Chile | 40,64 | 46 | HI | 40 | LCN | 2 | 0,68 | 92 |
| Costa Rica | 37,3 | 57 | UM | 12 | LCN | 4 | 0,81 | 38 |
| Brazil | 36,29 | 61 | UM | 16 | LCN | 5 | 0,74 | 71 |
| Mexico | 36,02 | 66 | UM | 18 | LCN | 6 | 0,71 | 79 |
| Colombia | 35,5 | 68 | UM | 20 | LCN | 7 | 0,63 | 102 |
| Argentina | 35,13 | 70 | UM | 21 | LCN | 8 | 0,29 | 43 |
| Uruguay | 34,76 | 72 | HI | 46 | LCN | 9 | 0,73 | 75 |

Fuente: Índice Global de Innovación 2014: el factor humano de innovación. Universidad de Cornell; INSEAD; OMPI (2014)

1.1.2.7. Diagnóstico de la Política para el Desarrollo para Colombia. En el comienzo del siglo XXI la economía colombiana ha tenido un buen desempeño económico. Entre los años 2000 y 2013 el PIB per cápita del país pasó de US\$6.700 a US\$12.4001 y el nivel de inversión de 14% a 24% del PIB.

Desde el año 2013 el país ha avanzado en negociaciones de paz. Aunque el camino que falta por recorrer aún es largo, sostiene Competitividad (2014), lo cierto es que las demandas sociales se incrementarán exponencialmente en el país con acuerdos o sin acuerdos. Esto implicará la necesidad de seguir creciendo a tasas altas y generar nuevas oportunidades de trabajo digno, dos condiciones necesarias para que una sociedad alcance la paz y la equidad.

Con respecto a la productividad la economía colombiana no ha crecido en sintonía con los mayores niveles de inversión. Se ha incrementado la productividad laboral en los últimos 10 años, pasando de US\$17.000 por trabajador en el año 2000 a US\$20.000 en 2013, Colombia supera ligeramente a Brasil y está significativamente por debajo de países como México y Chile. El país no ha disminuido en los últimos años la brecha de productividad laboral frente a EE.UU. y se ha mantenido constante, alrededor del 23%.

Colombia tiene una economía menos sofisticada y menos diversificada. Entre 2000 y 2013 las exportaciones de productos primarios pasaron de representar alrededor del 60% a más del 80% de la canasta exportadora. Los cinco primeros productos de la canasta exportadora pasaron de representar el 55% a más del 70%. El país ha perdido capacidad de exportar nuevos productos: mientras en el año 2000 se exportaron más de 70 nuevas subpartidas arancelarias, en el año 2013 se descubrieron apenas alrededor de 10 nuevas subpartidas.

La economía colombiana corre el riesgo de estancarse en la “trampa de los ingresos medios”. Muchos países han caído en esta trampa: por diversas razones es difícil sostener altas tasas de crecimiento basadas en bajos niveles relativos de salario y en altos precios de exportaciones primarias.

El país deberá sumar a sus esfuerzos por mejorar los fundamentos microeconómicos para todos los sectores, una profunda e integral Política de Desarrollo Productivo (PDP). Esta política es necesaria para crear las condiciones que apunten a sofisticar y diversificar el aparato productivo colombiano, a partir de abordar las diferentes distorsiones y cuellos de botella que limitan este proceso de transformación. Sólo así el país podrá consolidar una ruta de crecimiento económico que logre niveles altos de ingreso, reducir la desigualdad y alcanzar la paz.

1.1.2.8. Propuesta de política de desarrollo productivo para Colombia. Las metas de la PDP y su objetivo general es sentar las bases para alcanzar la Visión 2032. Competitividad (2014) considera que “en 2032 Colombia será uno de los tres países más competitivos de América Latina y tendrá un elevado nivel de ingreso por persona equivalente al de un país de ingresos medios altos, a través de una economía exportadora de bienes y servicios de alto valor agregado e innovación, con un ambiente de negocios que incentive la inversión local y extranjera, propicie la convergencia regional, mejore las oportunidades de empleo formal, eleve la calidad de vida y reduzca sustancialmente los niveles de pobreza”.

Principios para una PDP en Colombia. Los principios de la política de desarrollo productivo están enmarcados en los siguientes puntos:

- Experimentación (“ensayo y error”).
- Criterios de desempeño y evaluación.
- Transparencia.
- La empresa, su productividad y su avance tecnológico en el centro de la política.
- Justificación técnica y viabilidad institucional de las intervenciones.
- Colaboración público-privada.
- Liderazgo al más alto nivel del Estado en el ámbito nacional y regional.
- Regionalización. Buena parte de la acción en materia de PDP debe ocurrir a nivel local, en la medida en que muchos de los cuellos de botella a la sofisticación y diversificación son específicos al contexto geográfico donde la PDP-CPC se encuentra el sector productivo. Los instrumentos bajo la PDP deben poder ajustarse a las diferentes necesidades y capacidades de las regiones del país. Las apuestas productivas e iniciativas clúster de los departamentos deberán ser epicentro de esta política.
- Internacionalización y competencia.
- Construir sobre lo construido: visión de mediano y largo plazo.

Estrategias. Las estrategias de la política de desarrollo productivo son las siguientes:

- Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Capital Humano: Desarrollo de Habilidades y Competencias.
- Adopción de Buenas Prácticas, Tecnología y Modernización Productiva.
- Emprendimiento.
- Promoción de Exportaciones e Inversiones.
- Financiamiento.

Nivel Nacional

- Fortalecimiento de las instancias del nivel nacional del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCel).
- Creación del “PEMANDU Colombiano”.
- Fusionar el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación y el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Creación del Comité Temático para la coordinación de la PDP y Comités Temáticos para la coordinación de sus estrategias.

- Ministerios sectoriales implementando la PDP.
- Acercar y ajustar la oferta institucional del nivel nacional al nivel local.
- Fortalecer capacidad para la evaluación de instrumentos bajo la PDP.

Nivel Local

- **Clúster y apuestas productivas de los departamentos en el centro de las agendas de competitividad local.** Los CRC (Comité Regional de Competitividad) deberían enfocar buena parte de sus esfuerzos sobre las apuestas productivas de los departamentos y organizar su trabajo en torno a ellos.
- Relanzamiento de las Comisiones Regionales de Competitividad.
- Fortalecer capacidades locales para el desarrollo de sus agendas de competitividad.
- Monitoreo y Evaluación de la Competitividad Regional.

1.1.2.9 Índice Departamental de Competitividad. Mide las condiciones competitivas de los departamentos de Colombia, mediante la construcción del Índice Departamental de Competitividad (IDC), facilita la priorización y construcción de políticas de desarrollo productivo y brinda información relevante para la toma de decisiones de los agentes territoriales tanto públicos como privados.

Como indica Competitividad (2014) el notable desempeño económico reciente y las mejoras en el balance competitivo registrado por Colombia en el último año, encubre hasta cierto punto la realidad de un conjunto de regiones que no han logrado consolidar unas condiciones básicas de eficiencia y de sofisticación que les permitan fortalecer su desarrollo productivo y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

El IDC 2014 está compuesto por tres factores: i) condiciones básicas, ii) eficiencia y iii) sofisticación e innovación. Estos factores, a su vez, contienen diez pilares. En el factor condiciones básicas se incluyen seis pilares relacionados con instituciones, infraestructura, tamaño del mercado, educación básica y media, salud y medio ambiente.

Por su parte, el factor eficiencia contiene dos pilares: educación superior y capacitación, y eficiencia de los mercados. Finalmente, el factor sofisticación e innovación está compuesto por dos pilares que miden la sofisticación y diversificación productiva, así como la innovación y la dinámica empresarial. En la Tabla 1.4 se muestran los datos generales del Índice de Competitividad 2014 del Departamento del Valle del Cauca y en la Tabla 1.5 se muestran los resultados del índice de competitividad 2014 Valle del Cauca.

Tabla 1.4.
Datos generales del Índice de Competitividad 2014 Valle del Cauca

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN |
|--------------------------------------|-------------|
| Capital | Cali |
| Población | 4.566.875 |
| PIB (miles de millones pesos) | 61.707 |
| PIB per cápita (pesos) | 13.791.218 |
| Participación en el PIB nacional (%) | 9,27% |
| Regalías (millones de pesos) | 487.551 |
| Etapas de competitiva | Expansión |

Fuente: Índice Departamental de Competitividad 2014. Consejo Privado de Competitividad & CEPEL-Universidad del Rosario (2014).

Tabla 1.5.
Resultados del Índice de Competitividad 2014 Valle del Cauca

| ÍTEM | Puntaje (0 a 10) | Posición (Entre 22) |
|--|------------------|---------------------|
| FACTOR 1 CONDICIONES BÁSICAS | 5,65 | 8 |
| PILAR 1 INSTITUCIONES | 6,73 | 9 |
| PILAR 2 INFRAESTRUCTURA | 5,59 | 5 |
| PILAR 3 TAMAÑO DEL MERCADO | 7,51 | 3 |
| PILAR 4 EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA | 4,92 | 16 |
| PILAR 5 SALUD | 5,24 | 6 |
| ÍTEM | Puntaje (0 a 10) | Posición (Entre 22) |
| PILAR 6 MEDIO AMBIENTE | 4,06 | 21 |
| FACTOR 2 EFICIENCIA | 4,51 | 8 |
| PILAR 7 EDUCACIÓN SUPERIOR Y CAPACITACIÓN | 5,42 | 6 |
| PILAR 8 EFICIENCIA DE LOS MERCADOS | 3,60 | 14 |
| FACTOR 3 SOFISTICACIÓN E INNOVACIÓN | 5,71 | 4 |
| PILAR 9 SOFISTICACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN | 8,18 | 2 |
| PILAR 10 INNOVACIÓN Y DINÁMICA EMPRESARIAL | 3,23 | 4 |

Fuente: Índice Departamental de Competitividad 2014. Consejo Privado de Competitividad & CEPEL-Universidad del Rosario (2014)

1.1.2.10. Análisis competitivo de la región. El Valle del Cauca cuenta con fortalezas económicas y productivas muy importantes, que en los últimos años muestran un reajuste en favor de sectores de servicios y agroindustria. En conjunto, la economía del Valle presenta una diversificación sectorial que ha resultado crucial como fortaleza para enfrentar de manera importante las contingencias de los ciclos económicos a los que la economía colombiana se encuentra ahora más expuesta, en virtud de las reformas integradoras con la economía internacional.

Dispone de una de las estructuras económicas más diversificadas, mejor integradas y más industrializadas del país, al contar con una de las plataformas productivas más completas en el país por su infraestructura, tejido empresarial y desarrollo institucional y de servicios.

Sus principales ventajas están representadas por la solidez de su estructura económica, su disposición hacia mercados internacionales, su infraestructura básica y su ambiente científico y tecnológico.

Esa gran fortaleza se ve reflejada en una amplia gama de actividades centradas en la diversificación y el grado de integración de su estructura productiva. Salvo los minerales transables, el Valle del Cauca ha logrado desarrollar sus actividades económicas en prácticamente todos los sectores, desde el primario hasta el terciario. Es una de las regiones del país con mejor dotación de recursos naturales.

Su valle geográfico cuenta con una de las mejores tierras cultivables del mundo, en donde se produce caña de azúcar sin zafras. Tiene acceso a la Cuenca del Pacífico y dispone de recursos ictiológicos, forestales, hídricos, pluviosidad, pisos térmicos. El Pacífico colombiano está considerado como la segunda región con mayor biodiversidad del planeta después de Brasil.

El Valle de Cauca cuenta con una ubicación geográfica privilegiada. Es la salida de Colombia hacia la Cuenca del Pacífico a través de Buenaventura. Tiene acceso a la Cuenca del Atlántico vía Canal de Panamá, el cual se encuentra a sólo 18 horas de navegación. Hace parte del 'triángulo de oro' de Colombia, conformado por Bogotá, Medellín y Cali, que produce el 70% del PIB nacional y concentra el 52% de la población.

El Departamento es uno de los más industrializados en Colombia, con mayor relación entre su PIB manufacturero y su PIB total. La actividad industrial en el Valle del Cauca está altamente diversificada. Se producen básicamente bienes de consumo masivo y metalmecánica.

El Valle tiene gran presencia en la producción manufacturera colombiana: es el primer productor nacional en artículos de caucho con el 58,9% del valor agregado de esta industria en el país, productos químicos (33,3%), productos alimenticios (29,6%), papel y productos de papel (28,2%) y en fabricación de calzado (22%). Es segundo productor nacional en imprentas y editoriales (16,6%) y productos de madera (12,6%).

Es una de las regiones con los más altos niveles de integración productiva: esto se refleja en el gran desarrollo que se ha logrado en la región en la agroindustria y en los encadenamientos productivos. Según Fedesarrollo, en un estudio reciente sobre el impacto del TLC sobre la estructura productiva del Valle, la tercera parte de los insumos que requiere la industria regional se producen en el mismo Departamento.

El Valle del Cauca cuenta con uno de los pocos "clúster" 15 del país, como es el de la caña de azúcar: representa el 10% de las exportaciones agroindustriales colombianas y el 7% de las exportaciones no tradicionales. Genera alrededor de 35.000 empleos directos y cerca de 210.000 indirectos. Integra una amplia gama de actividades económicas como cultivo de caña de azúcar, azúcares, mieles, energía eléctrica, concentrados, sucroquímica, confitería y alcohol carburante.

En cuanto a la dinámica empresarial, en esta parte del país se ubican 120 empresas de las mil más grandes de Colombia. Aquí se encuentran asentadas un número significativo de empresas con capital extranjero, en particular en el sector manufacturero.

La industria manufacturera vallecaucana es la que ha alcanzado los más altos niveles de productividad del país y de inversión por trabajador. El departamento ha logrado los más altos índices de productividad laboral y de productividad total de los factores en Colombia.

Dispone de ocho sectores manufactureros con las más altas productividades en el contexto nacional: Alimentos y bebidas, madera, papel e imprenta, químicos, minerales no metálicos, metales básicos y maquinaria.

Todas estas fortalezas se han construido y cimentado a través de la conformación de una plataforma para la producción de conocimiento, integrada por centros de investigación de las universidades, grupos de investigación asociados a Colciencias, Centros de Desarrollo Producto (CDP) y Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT), que en la región son más de 17, entre ellos el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña), el Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas (Cideim), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (Cipav).

En la región se creó, asimismo, el Primer Parque Tecnológico del Software (Parquesoft) a escala nacional y se lideró la investigación en tecnologías blandas con la creación del primer Centro Nacional de Productividad (CNP) del país, fundado por la Cámara de Comercio de Cali en unión con otras entidades, e igualmente se cuenta con el Centro de Investigación en Tecnología Aeronáutica (CITAE), que funciona en la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez (EMAVI).

Con la industrialización se desarrollan nuevas exigencias alrededor de los servicios que demandan para cumplir con los requerimientos del mercado, no sólo como una red de apoyo al sector manufacturero sino como una actividad económica independiente, articulada directamente a los consumidores finales.

En la década de los 90, con los procesos de globalización de la economía, se consolida la vocación de servicios de la región conjuntamente con la importancia de insertar la economía local a las esferas del comercio internacional. Es así como el sector terciario (comercio y servicios) ya representa el 62,3% del PIB regional y es altamente diversificado. Hoy en día se cuenta con una estructura de

servicios moderna y altamente productiva. Alrededor de los servicios también se conformaron cadenas productivas, como la del deporte, la salud, la lúdica, el turismo, la educación superior y la investigación, la cultura, la logística, el software, entre otros.

La región dispone de 37 entidades de educación superior, entre ellas la Universidad del Valle, la tercera de mayor investigación del país y con una de las mejores Facultades de Medicina de América Latina. Dispone de una de las mejores plataformas de infraestructura de Colombia y es el único departamento que cuenta con un par vial en el país, representado por las troncales de Occidente (Carretera Panamericana) y del Pacífico (Carretera Panorama).

Actualmente se avanza en la construcción de la Malla Vial, un conjunto de carreteras de dobles y triples calzadas que conectan la Zona Páez y parte del corredor a Buenaventura, hasta Buga. Igualmente fue el primer departamento en contar con un sistema vial de doble calzada por concesión que unió a Buga con Tuluá y posteriormente con La Paila. Se avanza, igualmente, en la construcción de doble calzadas viales que unirán en poco tiempo numerosas poblaciones desde Popayán hasta el Eje Cafetero. Se avanza en la rehabilitación y modernización del Ferrocarril.

Adicionalmente se dispone del aeropuerto internacional Alfonso Bonilla Aragón, el tercero en importancia del país, y que funge como aeropuerto alterno al de Bogotá. Cuenta con otro aeropuerto internacional de carga, el Santa Ana de Cartago, y con tres aeropuertos regionales (Tuluá, Buenaventura y Juanchaco).

Igualmente vale la pena mencionar que se ha logrado desarrollar una de las cadenas logísticas más completas del país y fue el departamento que dispuso de la primera Central de Transportes de pasajeros y la primera Central de Carga (Cencar).

De otra parte, Buenaventura constituye el principal puerto de Colombia sobre el Pacífico y cuenta con la Sociedad Portuaria de mayor participación en el movimiento de comercio exterior del país. En el 2007 movilizó 9,8 millones de toneladas, lo que significó el 48% de lo movilizado por las sociedades portuarias del país. Es el único puerto polivalente de Colombia, con terminales especializadas en contenedores, graneles sólidos y líquidos y multipropósito. Alrededor del puerto se ha construido una de las mejores plataformas portuarias del país y del Grupo Andino.

Posee una ubicación privilegiada que le permite estar equidistante de los principales mercados mundiales. Conecta con cerca de 300 puertos en todo el mundo como Los Ángeles, Long Beach, Miami, Ciudad de Panamá, Valparaíso, Guayaquil, Singapur, Hong-Kong, Shanghái, Rotterdam y Barcelona, entre otros. Permite el acceso directo a la costa oeste de los Estados Unidos, en donde sólo California constituye por sí misma una de las principales economías del mundo. Constituye un punto estratégico respecto a los mercados andinos, en particular Ecuador y Perú.

En este sentido, las apuestas productivas de la agenda interna que son 23, se agruparon en 13 cadenas, así: salud – cosmética (que incluye farmacéutica, cosmética, servicios de salud y estética y belleza); software; caña de azúcar; turismo, logística; papel, cartón, editoriales y artes gráficas; cafés especiales; cuero; hortofrutícola; pesca y acuicultura; confecciones; forestal y cárnicos.

Estas cadenas existen, pero es posible un mayor desarrollo de ellas, como ya se mencionó, al inyectarles tecnología y conocimiento, que llevará a lograr niveles de mayor valor agregado y de mayor productividad de los factores. Pero también se ha pensado en la diversificación y para ello se contemplaron “nuevos sectores”¹⁹ intensivos en conocimiento que, dada la gran potencialidad que existe en el departamento, podrían desatar un verdadero proceso de transformación productiva en el Valle del Cauca.

Sectores que deben conllevar a una transformación productiva, basados en el conocimiento y en la articulación efectiva con los mercados mundiales, en particular de la Cuenca del Pacífico, que es la Cuenca del siglo XXI. Por eso hoy en día se habla más que del Valle del Cauca, del Valle del Pacífico. Estas nuevas apuestas tienen que ver con la bioindustria, los servicios y las tecnologías ambientales y la industria aeronáutica.

Para sorpresa de todos, ya existe una cadena aeronáutica en el Valle y un germen de “Clúster”. El Valle produce y exporta aviones livianos y partes de aviones, como anota Pontificia Universidad Javeriana Seccional Cali-Grupo FSOP (2010), tiene el conocimiento en las facultades de ingeniería de las universidades locales, los centros de desarrollo tecnológico y el Centro de Conocimiento Aeronáutico de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez.

1.1.3. Clúster a nivel internacional. A continuación se revisarán los antecedentes y la información sobre los clústeres de España, Canadá, Brasil y México.

1.1.3.1. Antecedentes. En el periodo de 2005 a 2009 el sector aeroespacial y de defensa a nivel global creció a razón de 8,7% anual, en donde el valor de mercado alcanzó los \$920.6 mil millones de dólares. En este año el sector aeroespacial mundial alcanzará un valor de \$1.190 mil millones de dólares. Es importante tomar en cuenta, según PROCEI (2013), que el sector defensa representa el 71,8% del total del mercado, mientras que la aviación civil aporta el 28.2% restante.

El valor del mercado mundial aeroespacial asciende alrededor de los 450 mil millones de dólares. Poco menos de la mitad corresponde al mercado estadounidense. Los otros cuatro mercados más importantes son Francia, Reino Unido, Alemania y Canadá. En la escena mundial están creciendo países como China, Brasil, India, Singapur y México que, en su conjunto, representan el 7% de la industria global en ventas, como señala la Secretaría de Economía (2012).

1.1.3.2. Clústeres aeroespaciales de España, Brasil, Canadá y México. A continuación se realiza una breve reseña sobre la información básica, tendencias, mejores prácticas, benchmarking y mejores prácticas internacionales, sus ventajas comparativas y competitivas.

1.1.3.2.1. *Clúster aeroespacial de España.* La Tabla 1.6 presenta información del clúster aeroespacial de España y en la Tabla 1.7 las instituciones principales Clúster de España.

Tabla 1.6.
Información básica clúster España

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN |
|---------------------|---|
| Producción | 5 mil 577 millones de euros (2010). Onceavo mercado mundial. |
| Posición de mercado | 11% (2000-09) |
| Empleos | 36 mil personas (2010) |
| Participantes | 383 empresas, siendo las principales: Airbus, EADS-CASA, Eurocopter, ITP, Aernnova, Indra |
| Clúster importantes | 1. Madrid (Madrid Network). Concentra 63% de la producción nacional 2. Andalucía (Aerópolis) 3. País Vasco (Hegan) |

Fuente: Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial Pro-Aéreo 2012-2020. Obtenido de <http://www.economia.gob.mx> (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012)

Tabla 1.7.
Instituciones principales Clúster España

| Públicas | Privadas | Centros especializados en I&D: |
|-------------------------|--|--|
| Ministerio de Industria | Asociación Española de Empresas del Sector Espacial (PROESPACIO) | Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) –elaboró el Plan Estratégico 2008-13 |
| Turismo y | Asociación Española de Constructores de Material Aeroespacial (ATECMA) | Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)- en Madrid |
| Comercio exterior. | | Centro Aeroespacial de Tecnología Avanzada (CATER) –en Andalucía |
| | | Centro de Tecnologías Aeronáuticas (CTA)- en país vasco |

Fuente: Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial Pro-Aéreo 2012-2020. Obtenido de <http://www.economia.gob.mx> (Federación mexicana de la industria aeroespacial FEMIA, 2012)

- **Tendencias.** La implantación de multinacionales emblemáticas ha detonado el crecimiento de cientos de pequeñas empresas de soporte en ingeniería, diseño y fabricación al incluirlos en programas internacionales aeroespaciales (A380/ 350/ 400, helicóptero tigre).

Aun cuando se han instalado las empresas de manufactura avanzada e ingeniería más reconocidas del mundo, la base de empresas locales prácticamente nació con la industria a principios de siglo y contribuye en forma significativa en la conformación del tejido industrial de la Industria Aeroespacial Española. Su fortaleza se centra en aeroestructuras y materiales compuestos de fibra de carbono (Federación mexicana de la industria aeroespacial FEMIA, 2012)

Mejores prácticas:

- Enfoque estratégico en áreas de oportunidad específicas (Composites, aeroestructuras, sistemas fluidodinámicos).
- Participación y liderazgo del Gobierno Español y del Ejército Español (30.000 millones de euros en los últimos 20 años).
- Apoyo integral a las empresas del sector.
- Plan Estratégico para el sector Aeronáutico Español (2008-2016).
- Sólida inversión en I+D+i: 13,5% de la facturación total de la industria (800 millones de euros en 2009).
- Formación de clústeres con una masa crítica de 40-50 empresas.
- Apuesta a tendencias tecnológicas, como los compuestos de fibra de carbón para reducir el peso y el consumo energético de las aeronaves.
- Planes Estratégicos Regionales, como el “Plan del Sector Aeroespacial de la Comunidad de Madrid” o el “Plan de Innovación Tecnológica de Madrid”.
- Creación de la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos en la Universidad Politécnica de Madrid (Federación mexicana de la industria aeroespacial FEMIA, 2012)

Benchmarking y mejores prácticas internacionales (Ventajas Comparativas y Competitivas):

- Cuenta con mano de obra calificada y con varios países con mano de obra calificada a su alrededor.
- Sus principales aliados son los demás países de la Comunidad Europea.
- España se encuentra rodeado de algunos de los principales países del sector aeroespacial. Su cercanía con Francia y Alemania resulta una ventaja competitiva en el tema logístico para este país.
- Clústers de Investigación, capacitación a profesionales de industrias similares y fomento de carreras aeronáuticas.
- Cuenta con gran inversión directa, sobre todo de países miembros de la Comunidad Europea. Sin embargo, debido a la crisis que enfrenta actualmente el país, las empresas aeroespaciales españolas buscan nuevos países en los cuales invertir.

- Elección de tecnologías claves consistentes y necesarias para el desarrollo de la industria aeroespacial (ej. fibras de carbono, motores, control aéreo).
- Creación de Centros Tecnológicos por regiones de industrias relevantes al sector aeronáutico.
- Región Vasca: Centro de Tecnologías Aeronáuticas (CTA) en 1998 por industria privada con el respaldo del gobierno regional. El CTA desarrolla nuevas tecnologías (ej. fibra de carbono) y nuevos métodos de comprobación de productos y diseños (ej. sensores. infrarrojos para detección de fisuras en componentes metálicos) a través de un banco de pruebas.
- **Andalucía:** Centro Aeroespacial de Tecnología Avanzada (CATEC) que se concentra en tres áreas básicas de investigación: Estructuras y materiales; Propulsión (motores y combustibles) y Equipamiento, aviónica y sistemas de a bordo. También colabora en investigación de UAV's.

(Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012).

1.1.3.2.2. *Clúster aeroespacial de Canadá.* En la Tabla 1.8 se presenta información del clúster aeroespacial de Canadá y en la Tabla 1.9 las instituciones principales del Cluster Canada.

Tabla 1.8.
Información básica Clúster Canadá

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------|--|
| Producción | Producción: \$ USD 22 mil 300 millones de (2009) |
| Posición de mercado | Quinto mercado mundial Representa 1,6% del PIB nacional. |
| Tasa crecimiento | 20% (2004-08) |
| Empleos | 82 mil personas (2007) |
| Participantes | 400 empresas, siendo el principal: Bombardier |
| Otros importantes | P&WC (motores de turbinas de gas), CAE (equipo de simulación de vuelo), Honeywell (sistemas de control), Bell Helicopter Textron |
| Clusters importantes: | 1. Montreal (Quebec) Concentra 60% de la producción total y está conformado por la Asociación de Empresas de la Industria Aeroespacial (AQA), Aero Montreal 2. Toronto (Ontario) 3. Vancouver |

Fuente: Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial Pro-Aéreo 2012-2020. Obtenido de <http://www.economia.gob.mx> (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012)

Tabla 1.9.
Instituciones principales Clúster Canadá

| Públicas | Privadas | Centros especializados en I&D: |
|-----------------------------------|---|---|
| Ministerio de Industria de Canadá | Asociación de la Industria Aeroespacial Canadiense (AIAC) | Instituto para la investigación aeroespacial |
| Export Development Canada. | Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) | Consortio para la Investigación e Innovación Aeroespacial en Quebec (CRIAQ) |
| | Consejo Internacional de Aviación Comercial (IBAC) | |
| | Asociación de Industrias de Defensa y Seguridad (CADSI) | |

Fuente: Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial Pro-Aéreo 2012-2020. Obtenido de <http://www.economia.gob.mx>. (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012)

- **Tendencias.** Inicio de la industria durante la 1a Guerra Mundial con la creación de Canadian Aeroplanes Limited ante la necesidad de manufacturar aeronaves de prueba para los británicos.

La II GM dotó a la industria de mano de obra calificada e innovadora (creación modelos “Tutor”, “Yukon” “North Star”, “Beaver”), a partir del acercamiento entre los gobiernos de Estados Unidos y Canadá (Acuerdos Ogdensburg y declaración de Hyde Park en 1941).

Desde sus inicios el gobierno y la industria han caminado conjuntamente impulsando la industria mediante importantes programas como el TPC (Technology Partnership Canada) y el SADI (Strategic Aerospace and Defense Initiative).

Fomento de la industria aeroespacial en torno a grandes empresas OEM's locales (Bombardier, CAE, CMC Electronics, Magellan Aerospace y Heroux Devtek) y atracción de inversión extranjera (Pratt&Whitney, Bell Helicopter Textron, Boeing, Honeywell, Goodrich, Messier-Dowty, Rolls Royce y General Dynamics. (Federación mexicana de la industria aeroespacial FEMIA, 2012)

Mejores prácticas:

- Se considera al sector como un área estratégica para la seguridad nacional y el desarrollo de la industria del país.
- Iniciativa estratégica aeroespacial y de defensa del gobierno canadiense (2008).
- Paquetes de incentivos ofrecidos por gobiernos regionales, como Invest Quebec, que vincula los préstamos ofrecidos al éxito eventual de un producto en lugar de a una tasa fija de interés.

- Formación del Canadian Aerospace Partnership (CAP) en abril 2005 como instancia coordinadora de gobierno, industria y academia.
- Cuentan con un organismo certificador para el país.
- Implementación a partir del 2005 del National Aerospace & Defence Strategic Framework.
- Cuantiosa inversión pública para la investigación en aeroespacial.
- Liderazgo del gobierno.
- Vinculación gobierno e industria.
- Creación de Centros Tecnológicos de Avanzada por clúster en todo su territorio (Winnipeg, Vancouver, Calgary, Montreal, Toronto, Saskatoon, Charlottetown y Halifax).
- El apoyo a la I+D+i se hace en un esquema colaborativo en el cual la empresa que solicita el apoyo presenta un proyecto que involucra al OEM, que comprará el producto final, y a la institución que se hará cargo de la I+D (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012)

Benchmarking y mejores prácticas internacionales (Ventajas Comparativas y Competitivas):

- Cuenta con una mano de obra por demás calificada y con apoyos a la capacitación de nuevos talentos.
- Adicionalmente, tiene una cantidad de convenios y tratados internacionales, principalmente con EU, referentes a suministros de la industria militar y espacial.
- Una de sus principales líneas estratégicas es acercar a la industria con las universidades.
- Ubicado al norte del continente americano, tiene un mercado interno grande. Asimismo, su cercanía con el mercado estadounidense y su localización con los centros de investigación norteamericanos, hacen que esta industria sea extremadamente competitiva (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012).

A nivel industrial:

- Varios de los principales actores de la industria aeroespacial son canadienses (OEM's y TIER) y actúan como clientes y fuentes de tecnología para las demás empresas canadienses.
- Costos menores a los que tiene el mercado estadounidense, sin embargo, no es uno de los lugares más baratos para la producción de componentes aeroespaciales, según lo revela su estudio sectorial del 2009, pero sí resulta más competitivo que los niveles de la industria norteamericana.
- Fomento de la industria aeroespacial en torno a grandes empresas OEM's locales (Bombardier, CAE, CMC Electronics, Magellan Aerospace y Heroux Devtek) y atracción de inversión de extranjeras (Pratt&Whitney, Bell Helicopter Textron, Boeing, Honeywell, Goodrich, Messier-Dowty, Rolls Royce y General Dynamics) (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012).

1.1.3.2.3. *Clúster aeroespacial de Brasil.* En la siguiente sección se detalla información del clúster aeroespacial de Brasil, Tabla 1.10 y Tabla 1.11.

Tabla 1.10.

Información básica del Clúster de Brasil

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------|--|
| Producción | \$ USD 7 mil 559 millones de (2008) |
| Posición de mercado | Decimo mercado mundial. Representan 0,5% PIB nacional. |
| Tasa crecimiento | 20% (2004-08) |
| Empleos | 25 mil 200 personas (2007) |
| Participantes | 130 empresas, siendo el principal: Embraer |
| Produce | El 89% de la producción total industrial |
| Clústeres importantes | São José Dos Campos en São Paulo. °Parque tecnológico "Eng. Riugi Kojima". Sede de Embraer, ITA y CTA. |

Fuente: Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial Pro-Aéreo 2012-2020. Obtenido de <http://www.economia.gob.mx> (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012)

Tabla 1.11.

Instituciones de Clúster de Brasil

| Públicas | Privadas |
|---|--|
| Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior | Asociación de la Industria Aeroespacial Brasileña (AIAB) |
| Ministerio de Defensa | Centro de Industrias del Estado de São Paulo (CIESP) |
| Agencia Nacional para la Aviación Civil (ANAC) | Centros especializados en I&D |
| Agencia Espacial Brasileña | Instituto para la Tecnología Aeroespacial (ITA) |
| | Centro Técnico Aeroespacial (CTA) |
| | Comando General de Tecnología Aeroespacial (CGTA) |

Fuente: Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial Pro-Aéreo 2012-2020. Obtenido de <http://www.economia.gob.mx> (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012)

Tendencias

Proyecto de Estado que nace en 1941 con el Ministerio de Aeronáutica, que a su vez creó tres entidades: 1. Comando General de Tecnología Aeroespacial de Brasil (1947), como un centro de investigación militar para la aeronáutica, 2. Instituto de Tecnología Aeronáutica (1950), como centro educativo y de investigación para la aeronáutica civil, 3. Embraer (1969), como el campeón nacional para la aeroespacial, que pese a su privatización en 1994 continúa recibiendo asistencia económica estatal, en torno al cual se ha desarrollado una red de proveedores locales. Utilizan la perspectiva de generación y desarrollo de tecnología y, como consecuencia, de la industria, con base a un amplio apoyo del sector gubernamental, específicamente militar. El apalancamiento militar es clave dado el acceso a recursos económicos que, de otra manera, no estarían disponibles en su sector privado, sirviendo de base para la transferencia tecnológica (Federación mexicana de la industria aeroespacial FEMIA, 2012)

Mejores prácticas:

- Programa Nacional de Actividad Espacial Brasileño.
- Estrategia de Defensa Nacional (2008).
- Cuantiosa inversión pública para la investigación en aeroespacial.
- Formación de un “grupo para la gobernanza” en São José Dos Campos (la GECOMPI-Center for Competitiveness and Innovation of the São Paulo State Northeastern Region) es el punto focal operativo en la coordinación entre gobierno, academia y empresa.
- Como lineamiento de su Estrategia Nacional de Defensa (2008): Mantener bajo dominio nacional las tecnologías especiales sin dependencia del extranjero.
- Creación de Centros Tecnológicos por regiones de concentración de industrias relevantes al sector aeronáutico, con empresas líderes mundiales: Latecoere (Francia), Aernnova (España), Sobraer (Sonaca Group - Bélgica).
- Creación de institutos gubernamentales de I+D: ITA, INPE (Instituto Nacional de Investigación Espacial), DCTA (Departamento de Ciencia y Tecnología Aeroespacial). (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012).

Benchmarking y mejores prácticas internacionales (Ventajas Comparativas y Competitivas):

- Cuenta con mano de obra calificada.
- Realiza alianzas con China y Rusia, pero también con países como Ucrania y Letonia. Los primeros proveen más que fondos y capacitación, mientras que los segundos buscan el apoyo de Brasil para poder lanzar sus satélites.
- Ubicado al sur del continente americano, tiene un mercado interno grande, así como uno de los principales jugadores a nivel internacional.
- El apalancamiento militar es clave para la industria dado el acceso a recursos económicos, que de otra manera no estarían disponibles en su sector privado, sirviendo de base para la transferencia tecnológica.

A nivel industrial:

- Orientación y fomento de la industria aeroespacial en torno a la mayor empresa fabricante de aeronaves (EMBRAER – TIER 1). Esto ha contribuido a la generación de proveedores locales.
- Cuenta con grandes clúster de la industria aeroespacial y una mano de obra importante dentro del sector.
- Creación de Centros Tecnológicos por regiones de concentración de industrias relevantes al sector aeronáutico. Tal es el caso del clúster Sao José dos Campos (SJC) que incluye a empresas líderes mundiales: Latecoere (Francia), Aernnova (España), Sobraer (Sonaca Group - Bélgica), de I+D como ITA, INPE y DCTA (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012).

1.1.3.2.4. *Clúster aeroespacial de México.* En la siguiente sección se detalla información del clúster aeroespacial de México,

Tabla 1.12 y Tabla 1.13.

Tabla 1.12.
Información básica del clúster de México

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN |
|---------------------|--|
| Producción | \$ USD 3 mil 266 millones (2010) |
| Posición de mercado | Quinceavo mercado mundial. Representa 1,6% del PIB nacional. |
| Tasa crecimiento | 20% anual |
| Empleos | 31 mil personas (2011) |
| Participantes | 260 empresas importantes: Honeywell, Labinal del Grupo Safrán, Cessna, Bombardier, ITR México, Snecma, GE, Goodrich, Esco, Frisca Aerospace, M.D. helicopters. |
| Clúster importantes | 1. Baja California: Mexicali, Tecate, Tijuana. 2. Chihuahua: Chihuahua 3. Querétaro 4. Sonora: Hermosillo, Guaymas, Ciudad Obregón. 5. Nuevo León: Monterrey |

Fuente: Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial Pro-Aéreo 2012-2020. Obtenido de <http://www.economia.gob.mx> (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012)

Tabla 1.13.
Instituciones de Clúster de México

| Públicas | Privadas | Centros especializados en I&D: |
|---|---|---|
| Secretaría de Marina (SEMAR) | Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial. (FEMIA) | Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial. (COMEA) |
| Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA). | | |
| Secretaría de Seguridad Pública (SSP). | | |
| Secretaría de Economía | | |
| Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). | | |
| PROMEXICO | | |
| Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). | | |
| Secretarías de Desarrollo Económico de los Estados | | |

Fuente: Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial Pro-Aéreo 2012-2020. Obtenido de <http://www.economia.gob.mx> (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012)

• **Tendencias:**

Los orígenes de la industria aeroespacial en México se remontan al año 1900, cuando llegó el primer avión para ser ensamblado. México incursionaba en la construcción de partes de avión como la hélice y el motor llegando a construir no sólo un avión totalmente mexicano sino hasta una flotilla para exhibiciones aéreas.

Los aviones de la época se utilizaron para correo aéreo, transporte de pasajeros y también para la guerra en la Revolución Mexicana. Entre 1924 y 1934 se crean las compañías aéreas Mexicana de Aviación y Aeroméxico, que serían las empresas dominantes en el transporte aéreo.

Desafortunadamente, la industria sufrió un estancamiento por más de 50 años por causas no muy precisas. Ya en épocas más recientes, las condiciones geográficas del país así como los bajos costos de manufactura han logrado reactivar la industria aeroespacial en México, como sostiene Hernández, Méndez, Romero & León (2015).

Mejores prácticas:

- Es uno de los sectores que mayor crecimiento ha tenido en los últimos años en México. El sector aeronáutico se caracteriza por demandar altos niveles de calidad, tecnología y seguridad en todas sus actividades.
- La industria aeronáutica mexicana ocupa el primer lugar en inversiones de manufactura en el mundo.
- El atractivo de México para la inversión por estar cerca de EE.UU. y Canadá.
- La ubicación geográfica, que permite tener salida por ambos litorales del país, la reducción de costos para productos con alto costo de producción, como dice Secretaria de Economía, Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología (2012).
- *Benchmarking* y mejores prácticas internacionales (Ventajas Comparativas y Competitivas).
- Cuenta con una mano de obra especializada y de bajo costo en sectores metalmecánico y automotriz, que está en proceso de re-conversión hacia el sector aeroespacial.
- Su cercanía con el mercado estadounidense y con facilidades logísticas para comunicarse con las principales zonas de desarrollo en el mundo.
- País con mayor cantidad de convenios y tratados internacionales, como el caso de TLCAN y TLCUE.
- Amplias capacidades en manufactura, especialmente en la industria metalmecánica y automotriz, telefonía y electrodomésticos, que brindan un alto potencial para el desarrollo de industrias de mayor especialización.
- Respeto a las leyes y normas de protección de propiedad intelectual, apoyándose en instituciones específicamente creadas para este propósito (IMPI). (Federación mexicana de la industria aeroespacial FEMIA, 2012)

A nivel industrial:

- Cuenta con mano de obra especializada y de bajo costo en sectores metalmecánico y automotriz, que está en proceso de re-conversión hacia el sector aeroespacial.
- Su cercanía con el mercado estadounidense y con facilidades logísticas para comunicarse con las principales zonas de desarrollo en el mundo.
- País con mayor cantidad de convenios y tratados internacionales, como el caso de TLCAN y TLCUE.
- Amplias capacidades en manufactura, especialmente en la industria metalmecánica y automotriz, telefonía y electrodomésticos, que brindan un alto potencial para el desarrollo de industrias de mayor especialización.
- Respeto a las leyes y normas de protección de propiedad intelectual, apoyándose en instituciones específicamente creadas para este propósito (IMPI) (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial FEMIA, 2012)

1.2. Justificación del estudio

Mediante la realización del proyecto se perfila el sector aeronáutico a la corrección de las deficiencias tecnológicas que, aunadas a otros factores gerenciales, organizacionales y financieros, no favorecen una figuración representativa de la producción y comercialización de aeronaves dentro de los factores productivos del país y el exterior, como también al suministro de partes para la aviación comercial y militar.

La aplicación de un estudio de caracterización y el análisis de modelos existentes de clústeres, permitirán seleccionar un modelo representativo de gestión tecnológica para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

Entre los múltiples beneficios que lograrían los actores del proyecto se destacan la ampliación del portafolio de productos aeronáuticos, el poder de negociación, figuración y representación de la industria aeronáutica, la atención de los entes gubernamentales para el financiamiento y desarrollo de proyectos conjuntos, la implementación de modelos de gestión del desarrollo tecnológico y científico de la región y del país.

1.2.1. Importancia del tema. A pesar de la tradición y experiencia adquiridas mediante la planeación y conducción de operaciones aéreas civiles y militares desde hace casi noventa años, tanto en el sector gubernamental especialmente de la Fuerza Aérea Colombiana, como en el sector privado, a través de empresas como Avianca y los constructores de aviones ultralivianos del Valle del Cauca, se observa la ausencia de políticas de desarrollo del sector aeronáutico, la falta de una agremiación de pequeños fabricantes o reparadores y otros factores que han hecho de Colombia un país sin una industria aeronáutica representativa en el ámbito regional y mundial.

A esta situación se suma la falta de un plan tecnológico, la deficiencia en el incremento de los niveles de calidad del producto, la débil estructura y procesos de las empresas y la falta de una red productiva que integre academia, industria, Estado, ciencia y sociedad.

Deben considerarse los aspectos de tipo técnico, administrativo y profesional identificados como problemas, pero que a la vez permiten desarrollar estrategias y oportunidades, la desarticulación entre las empresas, los continuos cambios administrativos, la falta de recursos financieros, la falta de una imagen corporativa y planes de mercadeo.

Mediante la realización del proyecto se apunta a la corrección en el sector aeronáutico de las deficiencias tecnológicas que, aunadas a variables organizacionales, financieras y gerenciales, no permiten una figuración representativa de la producción y comercialización de aeronaves y suministro de repuestos dentro de los factores productivos del país.

Es necesario determinar las bases para el diseño de un modelo de gestión tecnológica visualizado por los actores del clúster Aeroespacial del Valle del Cauca como una oportunidad de negocio, proponiendo que sus organizaciones sean más eficientes y competitivas con una mayor apropiación tanto del mercado como de las ventajas tecnológicas que puedan generarse.

1.2.2. Resultados generales que se pretenden con el proyecto de investigación. Se espera con este proyecto aplicar los conceptos y herramientas de gestión tecnológica para determinar un modelo que sea la ruta de desarrollo del clúster aeroespacial con el fin de que los actores involucrados apliquen las recomendaciones y estrategias conducentes a posicionarse en el ámbito nacional e internacional; incentivar la investigación a partir de cartera de proyectos-productos de alto impacto y contribuir al desarrollo económico, cultural y social de la región del Valle del Cauca.

Con los resultados de la presente investigación se pretende: Generar un modelo de organización de gestión administrativa, tecnológica, innovación y definición de responsabilidades en el sector aeroespacial tanto de las instituciones líderes como del resto de entidades públicas y organizaciones privadas interesadas en su agrupación, articulación, representación y promoción.

Establecer estrategias de oportunidad para la industria aeronáutica de convertirla en una actividad de gran relevancia en la estructura productiva del país y particularmente en la región del Valle del Cauca, que al ser suficientemente interiorizada en la mente de los dirigentes políticos, académicos y empresarios puedan darle opciones a Colombia para salir del letargo tecnológico y crear condiciones que faciliten el desarrollo económico, social y cultural basado en la ciencia y la tecnología.

Generar un informe de cómo el desarrollo de la industria aeronáutica da origen a la fabricación y manejo de materiales avanzados con tecnologías de procesos no comunes en la industria general.

Establecer sinergias bajo la perspectiva científica, la articulación con las universidades de la región (Universidad Libre seccional Cali, Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez, Universidad San Buenaventura, Universidad del Valle) y Centros de investigación (CITAE Centro de Investigaciones Aeronáuticas). En el área técnica la participación de Centros Tecnológicos como el SENA.

1.2.3. Participación en el proyecto de investigación. La filosofía fundamental es la inclusión, por consiguiente el proyecto pretende dar cabida y acogida a la mayor cantidad posible de organizaciones para que los beneficios del Clúster se irradian a la mayor cantidad posible de la población.

El proyecto sentará las bases en el propósito de diseñar un modelo de gestión tecnológica e innovación que sirva de referente para su aplicación en el Clúster Aeronáutico del Valle del Cauca, lo que supone profundizar en el conocimiento científico en el área de la gestión tecnológica y la innovación.

Por medio del establecimiento de relaciones efectivas pueden lograrse ventajas competitivas en materia de investigación y desarrollo tecnológico en la cadena de valor, en la comercialización del producto nacional e internacionalmente, en la negociación ante proveedores y en el desarrollo de proyectos conjuntos.

El proyecto busca que los diferentes actores, empresarios, gobierno, Fuerza Aérea, gremios, lo visualicen como una apuesta estratégica para el desarrollo de la región. Una de sus estrategias es la reactivación de mesas de trabajo, que posibilite en la articulación de todos los actores: academia, empresas, gobierno, sociedad, entre otros.

Posibilita la identificación y evaluación de las capacidades de las empresas cuyo potencial podrá convertirlas en proveedores de clase mundial para el mercado aeroespacial, agrupándolas por competencias o sectores. El proyecto tiene incidencia en la estructuración y desarrollo de medianos y grandes proyectos de infraestructura y obras concertadas con los gobiernos locales, departamentales y las coordinaciones intergubernamentales regionales, que serán incluidos en los respectivos planes de desarrollo.

Se prevé el liderazgo de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) articulando proyectos específicos en la aviación militar y la aviación civil, la normalización y estandarización de normas y reglamentaciones en la aviación liviana, el apoyo del gobierno nacional en el financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo, el mejoramiento y posicionamiento de la imagen corporativa, y la participación en espacios relacionados con los temas aeroespaciales.

En cuanto a las limitaciones como la lentitud en las respuestas que se pueden esperar para la aplicación de las posibles etapas del modelo y su articulación y ejecución, pueden ser mínimas.

1.3. Problema de investigación

1.3.1. Planteamiento del problema. A pesar de la tradición y experiencia adquiridas en la planeación y conducción de operaciones aéreas civiles y militares desde hace casi noventa años, tanto en el sector gubernamental, especialmente de la Fuerza Aérea Colombiana, como en el sector privado con empresas como Avianca y los constructores de aviones ultralivianos del Valle del Cauca, la ausencia de políticas de desarrollo del sector aeronáutico y la falta de una agremiación de pequeños fabricantes o reparadores, entre otros factores, han hecho de Colombia un país sin una industria aeronáutica representativa en el ámbito regional y mundial.

Se hace necesario desarrollar un modelo de Gestión Tecnológica e innovación para que los actores del clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (fabricantes, proveedores, gobierno, universidades, centros de investigación), visualicen este hecho como una oportunidad de negocio y en este sentido lograr que sus organizaciones sean más eficientes y competitivas, por una mayor apropiación del mercado y de las ventajas tecnológicas generadas.

1.3.2. Formulación del problema. El proyecto busca responder a las siguientes preguntas:

¿Qué estrategias debe tener un modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col)?

1.3.3. Sistematización del problema. De la formulación del problema se derivan las siguientes subpreguntas de investigación.

- ¿Cuál es el estado actual del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca?
- ¿De qué manera se puede validar el modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca?
- ¿Cómo estructurar un modelo de gestión tecnológica e innovación del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general. Diseñar un modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col).

1.4.2. Objetivos específicos. A continuación se relacionan los objetivos específicos de la Tesis

- ◇ Realizar un diagnóstico de gestión tecnológica e innovación de la situación actual del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.
- ◇ Simular el modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.
- ◇ Estructurar un modelo de gestión tecnológica e innovación del Clúster Aeroespacial de Valle del Cauca.

Para cumplir los objetivos específicos se propone realizar las siguientes actividades:

- ◇ Realizar un diagnóstico de gestión tecnológica e innovación de la situación actual del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.
 - Diagnóstico cualitativo. Realización de entrevistas a actores del Clúster Aeroespacial seleccionados, por su experiencia y conocimiento, entre empresarios, constructores, academia, gobierno y Fuerza Aérea Colombiana, con metodología de grupo focal.
 - Diagnóstico cuantitativo. Aplicación de instrumento de caracterización con la variable dependiente (Gestión competitiva) y las variables independientes (Gestión Tecnológica, Gestión de la innovación y Potencial de la Innovación).
- ◇ Simular el modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.
 - La estructura del modelo se simulará antes de realizar el proceso de definir las bases para la implementación y posterior desarrollo del Clúster.
 - Ecuación del modelo de Gestión Tecnológica e innovación. Con base en los datos relacionados con las variables identificadas se desarrolla una ecuación del modelo del Clúster.

- Comprobación de hipótesis.
- ◇ Estructurar un modelo de gestión tecnológica e innovación del Clúster Aeroespacial de Valle del Cauca
- De acuerdo al diagnóstico y los antecedentes empíricos y teóricos se estructura un modelo de Clúster para el Valle del Cauca.
 - Medias.
 - Estructura del Modelo.

1.5. Hipótesis de la investigación

1.5.1. Hipótesis Nula: H_0 . La creación de un modelo de gestión tecnológica e innovación impulsa el desarrollo del clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

1.5.2. Hipótesis Alterna: H_a . La creación de un modelo de gestión tecnológica e innovación no impulsa el desarrollo del clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

1.6. Límites del alcance de la investigación

La investigación llega al punto de establecer la viabilidad y validez del modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca. En tal sentido, no interviene en la implementación de actividades de desarrollo del mismo.

Capítulo

2

GESTIÓN COMPETITIVA

La acepción tradicional del concepto de gestión se relaciona directamente con el de administración, y significa, según indica Ramírez (2005), “hacer diligencias conducentes al logro de los objetivos”. La gestión implica la ejecución de acciones para llegar a un resultado.

El término gestión tiene relación con el término inglés *management*, traducido inicialmente al español como administración y hoy entendido como gestión de organizaciones, referida como el “conjunto de conocimientos modernos y sistematizados en relación con los procesos de diagnóstico, diseño, planeación, ejecución y control de las acciones teológicas de las organizaciones en interacción con un contexto social orientado por la racionalidad social y técnica (Martínez, 2006)

Pueden darse casos en que algunos individuos pertenezcan a diferentes organizaciones y que algunas organizaciones contengan o se relacionen con otras. De igual manera, las organizaciones son, de acuerdo con Sunder (2005), “conjuntos de contratos entre individuos o grupos de individuos”.

La gestión adopta un enfoque sistémico que permite mirar la organización como un todo, como los factores internos y externos que influyen positiva o negativamente sobre ella. La gestión, como plantea Mora (1999), hace énfasis en la dirección y liderazgo y es una función institucional, global e integradora.

En Restrepo (2000) los conceptos de administración, gestión y gerencia se refieren al proceso de “planear, organizar, dirigir, evaluar y controlar”, como plantea Koontz y Weihrich (1998). La administración es la manera local, operativa y funcional de solucionar situaciones a corto plazo sin una ruta claramente definida, mientras que la gerencia se ocupa del manejo estratégico de la organización, como manifiesta Uribe (1997), con planes definidos y estructurados a largo plazo y una visión clara y concisa.

Por otra parte la gestión estratégica corporativa, señalan Ortiz y Pedroza (2006), está ligada a la estrategia de la tecnología. Con estas dos estrategias alineadas, las empresas miden el impacto de sus ventajas competitivas y su desarrollo en áreas gerenciales, tecnológicas y de recursos específicos. Considerando aspectos como madurez de la tecnología, portafolios de actividades y cadena de valor, Ortiz y Pedroza (2006) sostienen que la estrategia tecnológica provee una guía para la gestión de los procesos tecnológicos alineando los objetivos organizacionales, las actividades operacionales y los proyectos de I+D.

2.1 Gestión competitiva

2.1.1. Gestión competitiva. Es la capacidad de una organización de mantener sistemáticamente ventajas comparativas y competitivas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico.

2.1.2. Competitividad. En términos generales, siguiendo a Porter (1998), podría definirse competitividad como el intento de “ser mejor que los competidores” gracias a la puesta en juego de la productividad y la ventaja estratégica que, como dice Bernal (2007), ofrecen la consecución de eficiencia y eficacia; en ese sentido, en una perspectiva empresarial, la competitividad estratégica se logra cuando se formulan estrategias que crean valor, difíciles o costosas de copiar por los competidores (Hitt, Duane & Hoskisson, 2008).

En un sentido menos conflictivo, Varela (2008) define competitividad como “la productividad de una nación, una región o una empresa en el uso de sus recursos de producción”, de tal manera que “bajo condiciones de mercado libre y leal, es capaz de producir bienes y servicios que puedan superar con éxito la prueba de los mercados internacionales” (Ivancevich, Lorenzi, & Skinner, 1997).

Según el Departamento Nacional de Planeación DNP (2008), la competitividad se entiende como un complemento a las condiciones del entorno para el crecimiento. En particular, el crecimiento tiene unas condiciones necesarias, que tienen que ver con la seguridad física y jurídica, y con la estabilidad macroeconómica.

En concepto de Anda (1996), la competitividad se refiere a la creación y mantenimiento de un mercado en el que participan numerosas empresas y donde se determina el precio conforme a la ley de la oferta y la demanda.

European Management Forum (1980) señala que la “competitividad industrial es una medida de la capacidad inmediata y futura del sector industrial para diseñar, producir y vender bienes cuyos atributos logren formar un paquete más atractivo que el de productos similares ofrecidos por los competidores: el juez final es el mercado”.

En Alic (1997) competitividad nacional “significa la capacidad de las empresas de un país dado para diseñar, desarrollar, producir y colocar sus productos en el mercado internacional en medio de la competencia con empresas de otros países”. Para World Competitiveness Report, 2009-2010, es la “capacidad de un país, región o compañía, para generar riquezas proporcionalmente a sus competidores en el mercado mundial”.

En la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2000) “competitividad es el grado en que un país, Estado o región produce bienes de servicio bajo condiciones de libre mercado, los cuales enfrentan la competencia de los mercados internacionales, mejorando simultáneamente los ingresos reales de su población y la consecuente productividad de sus empresas y gestión gubernamental”.

Desde el punto de vista macroeconómico, la competitividad es la capacidad de las empresas para competir en los mercados y, basándose en su éxito, ganar cuota de mercado, incrementar sus beneficios y crecer: generar dividendos para los accionistas, valor y riqueza para la sociedad. (Berumen & Palacios, 2009).

Los factores determinantes de la competitividad organizacional son de dos tipos: los referidos a precios y costos, y los relacionados con la calidad y la productividad (Berumen, 2006). En cuanto a los primeros factores, una empresa que produce un bien o servicio será más competitiva en la medida en que (i) sea capaz de ofrecer precios más bajos que los de los competidores; (ii) establezca los precios de venta conforme a la influencia de los costos de los factores, costos de capital, de mano de obra y de materias primas, y (iii) adopte las estrategias mayormente elegidas para ser más competitiva.

Los segundos factores son los relacionados con: (i) la calidad de los productos; (ii) la incorporación de mejoras tecnológicas en los procesos; (iii) las adecuaciones convenientes en la estructura organizacional; (iv) la gestión eficiente de los flujos de producción; (v) la capacidad para desarrollar y mantener relaciones con otras empresas; (vi) las buenas relaciones con el sector público y las universidades y los centros de investigación; (vii) el diseño, ingeniería y fabricación industrial; (viii) la optimización de las capacidades de los trabajadores a través de la capacitación, y (ix) la vital capacidad de generar procesos de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i).

Tidd, Bessant y Pavitt (2001), Crew (2004) y Berumen (2005) han concluido que la competitividad es consecuencia natural del continuo e intenso cambio y aprendizaje de los países, las regiones, las localidades y las organizaciones en el contexto global que prevalece en la actualidad. Por lo tanto, en el caso del sector productivo, las empresas compiten entre sí por una porción del mercado, mientras que las naciones, las regiones y las localidades compiten por segmentos de los mercados globales.

De ahí que la competitividad global esté dada por los estándares por medio de los cuales éstos pueden producir bienes y servicios que cumplan con las exigencias del mercado internacional y que mantengan y amplíen los ingresos reales de sus ciudadanos. En consecuencia, las categorías específicas de la competitividad son:

- Competitividad en el país, región o localidad: considera hasta qué punto un ambiente nacional es favorable para el crecimiento económico.
- Competitividad en el sector: hace hincapié en si un sector en particular ofrece potencial para crecer y si ofrece atractivos rendimientos sobre la inversión.
- Competitividad en la empresa: es la habilidad para diseñar, producir y vender bienes y servicios, cuyas cualidades de precios y no precios forman una serie de beneficios más atractivos que los de los competidores.

Las siguientes son las prioridades que debe cumplir una localidad para que sea competitiva en el renglón manufacturero:

- Dar menos importancia a los resultados financieros a corto plazo e invertir en investigación y desarrollo, y los resultados incorporarlos a procesos de innovación.
- Modificar las estrategias corporativas para incluir respuestas a la competencia extranjera. A su vez, esto implica invertir más en las personas y en equipo para mejorar la capacidad productiva.
- Eliminar las barreras de comunicación dentro de las organizaciones y reconocer que existen intereses mutuos con otras organizaciones.
- Reconocer que la fuerza de trabajo es un recurso que se debe fortalecer y no un costo que debe evitarse.
- Regresar a los fundamentos de la dirección de las operaciones de producción: (i) incorporar la calidad durante la etapa de diseño y (ii) conceder una mayor importancia a las innovaciones en los procesos y no sólo en los productos.

La competitividad es la capacidad de ser rentable en un mercado respecto a los competidores y la diferencia entre competitividad y competencia estriba en que la segunda trata de ganar los clientes de un mercado mientras que la primera pretende ser más eficiente en costos y calidad de los productos, para lo cual intervienen la tecnología de producción y las capacidades así como las habilidades del recurso humano de la organización (Cabello, 2011).

La competitividad supone cumplir con tres aspectos claves, en concepto de García (citado en Porter, 1993). Mediante la *racionalidad económica* los recursos y potenciales de la empresa se gestionan bajo criterios económicos para alcanzar altos niveles de productividad, de modo que esos recursos puedan ser aplicados con éxito en la estrategia competitiva de la empresa y no produzcan despilfarro.

Es indispensable la *capacidad de coordinación y adecuación con el entorno*, pues si la empresa no responde de manera rápida y flexible a sus mercados corre el riesgo de ser desplazada por competidores más agresivos. Pero costes de coordinación externos y costes de transacción altos ponen a la empresa en desventaja competitiva. Requiere *capacidad de dirección y organización*, que eleve los niveles de eficiencia en los aspectos relacionados con la dirección y gestión de los recursos.

Como sostienen Koenes & Soriano (1997), ser competitivo implica crear, permanentemente, barreras frente a los competidores. Según Quero (2008) para las grandes y pequeñas organizaciones, que buscan mantener y mejorar una determinada posición en el entorno

socioeconómico en el que actúan, la competitividad es un elemento imprescindible. La competitividad es un medio para alcanzar el desarrollo económico, no es un fin, en tanto permite a las organizaciones abrir o vislumbrar oportunidades en el desarrollo de iniciativas de negocios.

En este propósito es imprescindible identificar los factores claves del éxito y el desarrollo empresarial, enfocándose al mayor cumplimiento de los objetivos, utilizando los instrumentos adecuados potenciadores de la transformación de los comportamientos individuales de los miembros de la organización.

No se puede alcanzar una posición favorable en el mercado y mantener ventajas competitivas, ofreciendo un producto al costo mínimo (ventaja de costo) u ofreciendo productos o servicios con atributos únicos apreciables por los clientes (ventaja de valor) sin estrategias competitivas, una herramienta fundamental en la gestión empresarial (Quero, 2008).

De ahí que las estrategias competitivas son indispensables como factor clave de éxito o desarrollo para que las organizaciones puedan consolidarse dentro de los mercados y afrontar los cambios del entorno, asumiendo un papel proactivo generador de impacto positivo en ellas y en su entorno.

2.1.3. Ventaja en el mercado. O'Shaughnessy (1991) puntualiza que cuanto más competitivo sea el mercado, más necesitará la empresa igualar o superar las expectativas de los consumidores para poder mantenerse activa. La orientación hacia el consumidor, en el sentido de satisfacer o superar sus expectativas, con un producto y un servicio de calidad que supera la oferta de la competencia, "constituye la postura clave para cualquier empresa que actúa en una economía competitiva".

Como explica Alvarado (2009), la teoría de los recursos y las capacidades, en el ámbito académico, precede a la gestión del conocimiento, concepto asociado al campo empresarial.

El modelo de las cinco fuerzas de Porter (2000) describe el entorno competitivo y los factores que desde el exterior influyen en las empresas de un mismo sector. El análisis estratégico indaga por qué dentro de un mismo sector se producen diferencias en el desempeño de las empresas. El estudio de la estrategia avanzó hacia el paradigma basado en los recursos y capacidades que se poseen (enfoque interno) para poder competir en el mercado (enfoque externo).

Un aspecto que permite a la empresa emprender mejoras en sus niveles de competitividad internacional es su vinculación al mercado internacional. La apertura económica ha posibilitado todo tipo de contactos con los mercados fuera de las propias fronteras como una importante ventaja competitiva. Como anota Colburn & Sánchez (2000), las empresas que por su naturaleza están de alguna manera relacionadas con el mercado exterior son más ágiles para responder a los retos de la competencia internacional.

2.1.4. Ventaja competitiva. En concepto de Cuatrecasas (2011), normalmente las empresas no están capacitadas para ofrecer niveles elevados de calidad, rapidez y productividad al mismo tiempo, sino de alguno de estos aspectos mejor que otros e incluso mejor que los competidores. La combinación de factores relacionados con la competitividad que puede asegurar la producción de una empresa, apoyada en uno u otro aspecto de la competitividad, aquella en que la empresa se sienta más capacitada, dará lugar a estrategias competitivas distintas.

La ventaja competitiva constituye una destreza o habilidad especial desarrollada por una empresa para colocarse en una posición de preferencia en el mercado. Para Koenes & Soriano (1997), una ventaja competitiva supone un factor diferencial en las características de una empresa, un producto o servicio que los clientes, consumidores y usuarios perciben como único y determinante por lo que adquiere valor.

La dimensión más importante de una nueva tecnología es su valor competitivo cuya determinación obedece a un análisis de su estado definido en términos de emergente, moderada, clave o básica. En opinión de Núñez de Schilling (2011), las tecnologías emergentes están en desarrollo, sin embargo pueden modificar sustancialmente las reglas de la competencia. Las tecnologías moderadas tienen que probar su valor total, aun cuando pueden suministrar una ventaja competitiva. Las tecnologías clave han demostrado su eficacia y también proporcionan una ventaja estratégica, aun cuando su uso no está generalizado. Las tecnologías básicas son comunes en la industria, por lo tanto proporcionan poca ventaja competitiva.

2.1.5. Liderazgo en costos. En el desarrollo de estrategias competitivas, plantea Molina (2003), la táctica correcta es satisfacer las necesidades de los clientes mediante la oferta de productos o servicios cuyo precio y calidad sean competitivos. Para ello las empresas utilizan métodos adecuados de costeo como la contabilidad de costos por actividades (ABC) cuyo objetivo es calcular costos más exactos y oportunos para incrementar la competitividad en el mercado.

La estrategia del liderazgo en costos fue utilizada en la década de los 70's, asociada con el concepto arraigado de la curva de experiencia, con el objeto de mantener el costo más bajo en comparación con los competidores y lograr un volumen alto de ventas. Factores como la calidad, el servicio, la reducción de costos mediante una mayor experiencia, la construcción eficiente de economías de escala, el rígido control de costos, particularmente de los costos variables, destaca Colina (2009), eran materia de escrutinio férreo y constante.

En esa época se evitaba a los clientes de rendimiento marginal y se buscaba la minimización de costos en las áreas de investigación y desarrollo, fuerza de ventas, publicidad, personal y en cada área operativa de la empresa. En el desarrollo de esta estrategia, como sostiene Colina (2009), lograr una posición favorable de costo total bajo requería con frecuencia una alta participación relativa de mercado, el acceso a materias primas, un diseño del producto que facilitara su fabricación, una amplia línea de productos relacionados en los cuales distribuir el costo, atención de segmentos más grandes de clientes para asegurar volumen de ventas u otro tipo de ventaja competitiva.

La empresa eleva su nivel de competitividad en el mercado, indica Zulueta (2011), mediante el incremento de la productividad de procesos, que asegure una mayor producción de bienes y servicios, y la tecnología transferida, que asegure productos o servicios de mayor calidad y de menores costos con valor agregado tecnológico.

2.1.6. Diferenciación. Las organizaciones son diferentes entre sí en función de los recursos y capacidades que poseen en un momento determinado de la economía y el mercado, recursos y capacidades no siempre disponibles para todas las empresas en las mismas condiciones (movilidad imperfecta), así como por características diversas de las mismas empresas y sus componentes (heterogeneidad) (Arias, Cruz, & Pedraza, 2007).

Una segunda estrategia en el modelo de Porter (2009) era crear alguna característica de valor al producto o servicio que fuera percibido en toda la industria como único. La diferenciación se consideraba una barrera protectora contra la competencia debido a la lealtad de marca, la que como resultante debería producir una menor sensibilidad al precio. No obstante, diferenciarse implicaba sacrificar participación de mercado e involucrarse en actividades costosas de investigación, diseño del producto, materiales de alta calidad o incremento del servicio al cliente. La situación de incompatibilidad entre diferenciación y estrategia de liderazgo de costos bajos, como observa Colina (2009), no se daba en todas las industrias y había negocios que podían competir con costos bajos y precios comparables a los de la competencia.

El desarrollo de los medios y estrategias de comunicación que conectan al consumidor con un mercado globalizado obliga a las empresas a aligerar los procesos de mejoras y difusión de alcance de su oferta de valor para mantenerse al ritmo de las exigencias del mercado y atender a clientes menos fidelizados. No obstante, los empresarios reconocen que los consumidores de cada país mantienen preferencias y gustos autóctonos que deben respetarse.

A pesar de la tendencia mundial hacia una “homogeneización de gustos”, especialmente entre niveles socioeconómicos, los consumidores de cada país conservan gustos particulares de acuerdo a sus costumbres e idiosincrasia (Colburn & Sánchez, 2009). Por lo cual no pueden masificarse las campañas publicitarias en la presentación de los productos sin una previa y minuciosa prueba y revisión. Las exigencias de los consumidores representan un impulso hacia el desarrollo de competitividad.

2.1.7. Enfoque. La globalización ha cambiado las estrategias de negocio y el trabajo que se realiza en las empresas, generando incertidumbre en la forma de administrar los recursos en la producción de bienes y servicios, plantea Ribeiro (2000), pues los paradigmas adoptados tradicionalmente no conseguían dar respuesta a múltiples cuestiones. Por ello las empresas, en atención a las condiciones impuestas para obtener hechos en el mundo global, construyen una sinergia muy amplia, donde directivos y empleados deben ser innovadores, activos, pensantes y comprometidos.

La tercera estrategia del modelo competitivo de Porter proponía concentrarse en un grupo específico de clientes, en un segmento de la línea de productos o en un mercado geográfico. La estrategia partía de la premisa de que la empresa estaba en condiciones de servir a un objetivo estratégico más reducido en forma más eficiente que los competidores de amplia cobertura.

Como resultado de ello, la empresa se diferenciaba al atender mejor las necesidades de un mercado meta específico o reduciendo costos sirviendo a ese mercado o ambas cosas (Colina, 2009; Porter, 2009).

Michael Porter (1990) estudió durante cuatro años la competitividad de países como Alemania, Estados Unidos, Dinamarca, Italia, Japón, Corea, Singapur, Suecia, Suiza y Reino Unido, sacando como conclusión que las empresas logran ventajas competitivas a través de la innovación. Con pocas excepciones, la innovación es el resultado de un esfuerzo poco usual. Una vez lograda, la única forma de mantenerla es mejorarla en forma continua.

2.1.8. Ventaja sustentable. Existen dos requisitos adicionales para sostener ventajas (Biasca, 2004):

- Adoptar un enfoque estratégico mundial o global.
- Crear nuevas ventajas competitivas considerando que las que se tienen son obsoletas; la innovación debe realizarse aun cuando las actuales todavía estén vigentes.

Una ventaja competitiva es realmente útil si, además, es sostenible, si la empresa puede mantenerla durante cierto tiempo. Para lograr tal sostenibilidad la ventaja detectada e identificada debe responder a dos criterios (Koenes & Soriano, 1997) (Figura 2.1):

- Debe originarse en una fortaleza o punto fuerte de la empresa; no en un evento coyuntural pasajero.
- Debe poseer tales características que sea difícil que la competencia las copie a corto plazo.

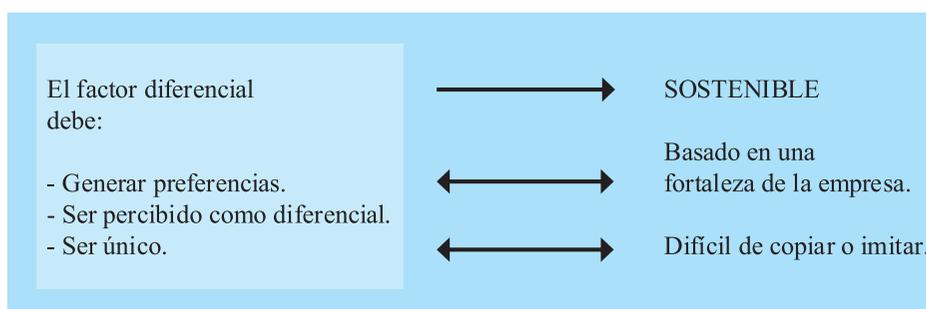


Figura 2.1. Características clave de una ventaja competitiva

Fuente: (Koenes & Soriano, 1997: 21)

Es preciso detectar los factores que efectivamente generen ventajas competitivas sostenibles. Generar y favorecer el conocimiento no se refiere a cualquier tipo de conocimiento, sino a aquel que permita desarrollar las competencias esenciales o las capacidades esenciales de la empresa. Conforme a esta idea, señala Alvarado (2009), los recursos de una empresa son útiles si se combinan y gestionan adecuadamente, generando una capacidad o una competencia esencial en la cadena de valor de las operaciones o en la cadena de valor de la innovación.

La inteligencia competitiva permite estructurar la información a lo largo del tiempo con el fin de que la empresa pueda obtener una ventaja significativa, destacan Comai & Tena (2003). Para la planificación estratégica, el almacenamiento de información externa sobre el entorno crea una base de datos cualitativa actualizada e histórica que puede ayudar en buena medida a mejorar la calidad de las decisiones.

2.1.9. Inteligencia competitiva. El concepto básico de inteligencia competitiva significa dominar y comprender la información necesaria que conduzca a tomar la mejor decisión posible para el desarrollo de la empresa. El impacto de la globalización sobre el desarrollo nacional y regional ha sido tan importante que muchos países implementan actualmente programas nacionales de inteligencia competitiva, con el fin de proporcionar el entorno necesario que permita crear las condiciones para un desarrollo constante.

Un programa nacional de inteligencia competitiva tendrá por objeto apoyar a todos los actores nacionales, de forma que se establezcan nuevas relaciones entre las empresas, la administración pública, las instituciones educativas y los centros de investigación públicos y privados. Al mismo tiempo, debe dominarse la información estratégica necesaria para defender las posiciones nacionales, pero también para aumentar las posibilidades de exportación y fomentar el desarrollo de productos de valor añadido. (Dou, Damayanty & Dou, 2007).

La inteligencia competitiva debe convertirse en el vector de una nueva política en la que las relaciones entre las autoridades públicas, las instituciones educativas, los centros de investigación públicos y privados y las empresas aumenten el potencial de innovación nacional y regional. Esta política conlleva el desarrollo de nuevos clústeres regionales en los que un nuevo sistema de gobernanza desempeñará un papel esencial (Dou, Damayanty & Dou, 2007).

2.1.10. Entorno. Para Mintzberg (1982) el entorno es todo aquello que es ajeno a la empresa como organización. Si bien la definición es amplia, Sáez Vacas, García, Palao, & Rojo (2008) especifican que el entorno hace referencia a todos aquellos factores externos a la empresa, pero que tienen una influencia significativa en su estrategia, sin ser totalmente controlables.

Illera L. (2008) menciona que las influencias que puede enfrentar una organización son provenientes del mundo, el país, la región y el sector donde realiza su actividad. Las influencias pueden ser económicas, sociales, tecnológicas, culturales, físicas y políticas, y deben ser estudiadas y analizadas por la organización con el fin de establecer un modelo de adaptación ante cambios que representan importantes amenazas sobre las estrategias de la organización.

La organización debe identificar los factores que representan mayor importancia para su actividad económica en un entorno expuesto al cambio, a partir de un análisis que permita la identificación de fuerzas que están en su entorno y de la evaluación de estas. El entorno empresarial ya no se basa en una simple ganancia de utilidades a corto plazo, sino que busca un desarrollo que involucre los beneficios sociales, ambientales y la protección de las líneas con sus proveedores y clientes, con el fin de favorecer el crecimiento organizacional frente a los comportamientos y exigencias del mercado.

Las herramientas adicionales para el mejoramiento del entorno son los elementos diferenciadores para entrar al mercado, que no sólo se presentan en las grandes organizaciones. En efecto, pequeñas empresas adaptadas al nuevo entorno de negocio tienen la capacidad de utilizar diversas herramientas para generar productos competitivos de alta calidad y valor ecológico.

Por otra parte, en la perspectiva de la competitividad, la noción de entorno organizacional del siglo XXI exige pensar en el modo de cumplir con requisitos económicos, sociales y ambientales como estrategia para generar oportunidades en los mercados globales y a la vez obtener reconocimiento por el beneficio que brindan la organización. La sostenibilidad de la organización conlleva la creación de valor en los productos o servicios ofrecidos y en la actuación responsable con todos los involucrados en el entorno donde la organización realiza sus actividades.

2.2. Estrategia de negocios

Mediante tres estrategias genéricas (Figura 2.2), liderazgo global en costos, diferenciación y enfoque o concentración, como señala Porter (2000), una empresa puede hacer frente a las cinco fuerzas que moldean la competencia en un sector y conseguir una ventaja competitiva sostenible que le permita ventajas sobre los competidores.

| | | Ventajas Estratégicas | |
|----------------------|-------------------|--|--------------------------|
| | | Singularidad percibida por el consumidor | Posición de bajos costos |
| Objetivo Estratégico | Toda la industria | Diferenciación | Liderazgo en costos |
| | Solo un segmento | Enfoque (segmentación o especialización) | |

Figura 2.2. Estrategias genéricas

Fuente: (Porter, 2000)

2.2.1. Estrategias de negocios. El concepto alude al modelo de decisiones y acciones dirigidas a mantener la consistencia de la organización en el ambiente de negocios y hacia la administración de las interdependencias internas (Mintzberg, 1982).

La dirección estratégica es un proceso de reflexión y de acción, un esfuerzo que consiste en emplear personas y métodos con el propósito de establecer cuál es la mejor trayectoria futura para la empresa. Este ejercicio reúne, fundamentalmente, tres elementos:

- Una valoración de la identidad, los recursos y las capacidades de la empresa.
- Una apreciación del estado futuro del entorno o contexto en el que la empresa habrá de actuar.
- Una interpretación de cómo se deben combinar los dos puntos anteriores en una fórmula viable que ofrezca las mejores garantías de futuro para la empresa; es decir, la elección de una estrategia.

El ejercicio de la dirección estratégica produce una redefinición de objetivos de la empresa, en parte como consecuencia del diagnóstico de la situación interna y externa que lleva a cabo. Incluye un conjunto articulado de decisiones cuya puesta en práctica –implantación de la estrategia– transforma la empresa potenciando su capacidad competitiva y su adaptación al entorno futuro. Comai & Tena Millán (2003) enuncian que la decisión de la estrategia de la empresa se efectúa en los niveles corporativo, de unidad de negocio y de área funcional (Figura 2.3).

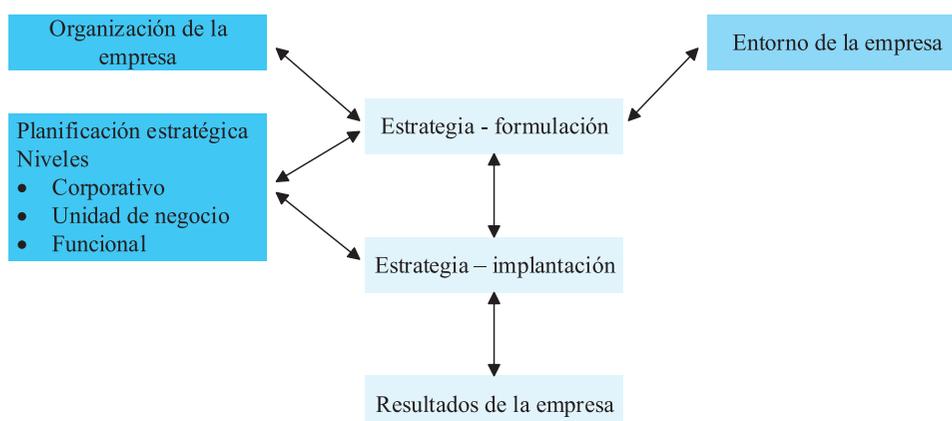


Figura 2.3. El proceso de dirección estratégica

Fuente: (Comai & Tena Millán, 2003)

Según Soriano (2007), toda empresa tiene una estrategia básica corporativa, que en algunos casos es explícita, definida de manera consciente y voluntaria y documentada, es decir, debidamente enunciada en un documento escrito. Sin embargo, en la mayoría de los casos, esta estrategia es implícita; es decir, responde a los valores, creencias y propósitos no formalmente expresados, pero que pertenecen a la cultura de la empresa. Esta estrategia básica y fundamental de la empresa, sea explícita o implícita, voluntaria o involuntaria, definirá los cursos de acción tomados en el pasado e influirá en los cursos de acción futuros si no es modificada.

Cincuenta años después de la propuesta de administración estratégica de Steiner (1969) que fue de gran utilidad en la crisis petrolera de los años setenta, toma fuerza la administración global, en respuesta al carácter cambiante del mundo y el avance acelerado de la tecnología en un contexto de prevalencia del conocimiento y manifestaciones de alto impacto como tecnología de alta información, ingeniería genómica y robótica (Torres Hernández, 2014).

En el intervalo entre la planificación estratégica y la administración global, sobresalió la estrategia competitiva de Porter en los años ochenta, la planeación interactiva de Ackoff (1990) en los años noventa y el manejo de la dirección estratégica, al igual que el concepto de administración estratégica, empleados incluso en la primera década del siglo XXI. Los cambios de la planeación se ilustran en ejes cartesianos en la Figura 2.4 según el modelo de Torres (2014).

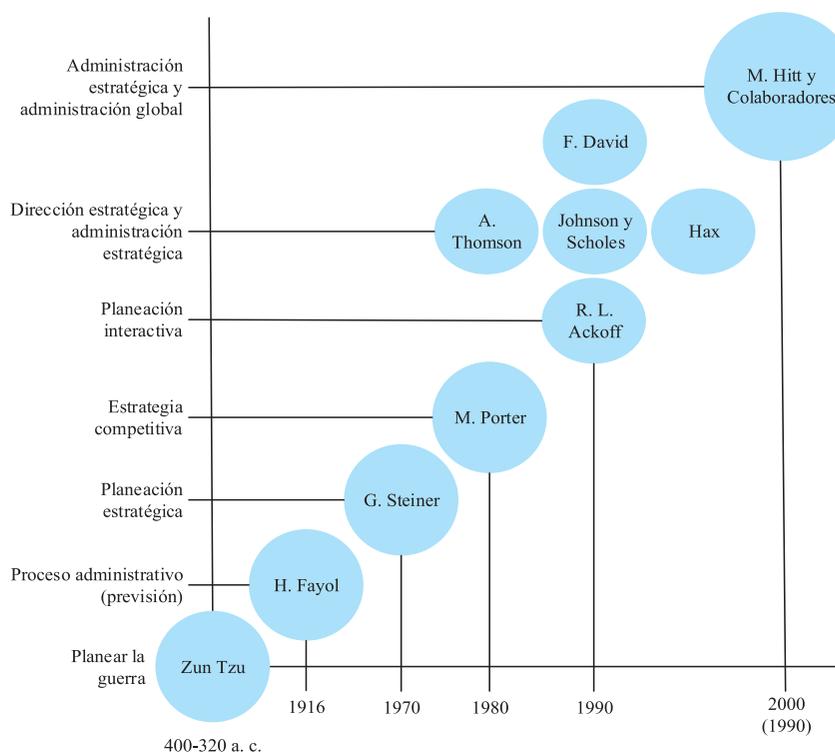


Figura 2.4. Cambios o evolución de la planeación

Fuente: (Torres, 2014)

2.2.2. Estrategias de integración. Otros dos conceptos en el campo de las estrategias son la integración vertical y la integración horizontal. Integración vertical quiere decir asumir actividades que no pertenecen actualmente a la cadena de procesos de la empresa. Es progresiva o hacia delante si la integración acerca la empresa a los clientes (canales de distribución y puntos de venta) y regresiva o hacia atrás si acerca a los proveedores (disposición de materias primas, maquinarias y otros).

Se entiende por integración horizontal el desarrollo de actividades relacionadas con la producción y las ventajas de la empresa. Las ventajas que surgen desde las sinergias de un centro de información único y sinérgico para todos los canales, a través de la publicidad, enfatiza Jofré (2002), es muy atractivo para los clientes.

En Parada & Planellas (2005) cabe la decisión de integrarse verticalmente en la búsqueda del rápido crecimiento, cuando las condiciones competitivas no permiten acceder favorablemente a proveedores o clientes y cuando existe el riesgo de quedar capturado por la concentración en al menos uno de los dos extremos de la cadena de valor.

Los estudios en la actualidad siguen con atención el desarrollo de la estrategia en el desempeño de empresas que deben competir internacionalmente en un mundo cada vez más globalizado, donde la estrategia, según culturas, normas y costumbres, adquiere características distintivas en determinados aspectos, manteniendo una visión de macro-estrategia para una Corporación respecto de todas las áreas geográficas donde compete.

A este orden de cosas, completa Saavedra (2005), se une el avance experimentado por las tecnologías de información y comunicación, que han conformado un conjunto de herramientas, especialmente ligadas a internet e intranet, opciones de desarrollo cuya contribución se relaciona con lo que se puede denominar “ciberestrategia”. Este concepto comprende técnicas de análisis de complementación y de evaluación para estudiar el potencial del conjunto de acciones posibles que fortalezcan la estrategia, de manera que una empresa difícilmente pueda obviar las opciones que le presentan las tecnologías de información (TI).

2.2.3. Estrategias de diversificación. Como refiere Jofré (2002), el concepto de diversificación conduce a pensar en un sentido de expansión espacial en el mapa del sistema del valor, indicando la tendencia a nuevos negocios a través de integraciones verticales u horizontales, o explorando negocios que no se relacionan con los negocios actuales. Las estrategias de diversificación pueden caracterizarse en dos grandes tipos: Diversificación relacional, aquella que va más allá de productos y mercados actuales, pero manteniéndose dentro del alcance del sector en el cual opera; diversificación no relacional, que consiste en el desarrollo del sector en mercados que aparentemente no guardan clara relación con los actuales negocios. Esto conlleva necesariamente a la configuración de conglomerados empresariales.

Es importante que las estrategias de crecimiento y diversificación puedan llevarse a cabo a través de desarrollos propios y desarrollos externos tales como fusiones, adquisiciones y alianzas estratégicas (Jofré, 2002). Como sostiene, la estrategia corporativa puede facilitar un rápido crecimiento si se gestiona adecuadamente. La empresa puede seguir cualquier opción de crecimiento mientras aproveche sus ventajas y controle sus desventajas. Si la empresa decide diversificar para alcanzar un rápido crecimiento, debe tener claro cuáles son sus recursos y capacidades únicas y estratégicamente valiosas. Además, las estrategias de participación en nuevos negocios deben ser apalancadas.

La incorporación de actividades nuevas a las existentes se ha convertido en un hecho indispensable para seguir siendo una empresa dinámica o transformarse de cara al futuro. La realidad se asume como una respuesta al dilema “diversificar o morir”. Las empresas

que deseen vivir y crecer deben diversificarse, y sus preocupaciones estratégicas esenciales se enfocarán en elegir el grado y el modo de diversificación.

La diversificación es un constructo demasiado complejo para ser captado por medidas de diversificación generales, advierte Osorio (2009). Los directivos pueden determinar el grado de relación entre sus negocios basándose en alguna conexión en concreto como la diversificación corporativa y los resultados.

2.2.4. Estrategias intensivas. La conjunción entre cuatro ejes de acción (formación gerencial, competitividad, estrategias competitivas y su formulación), según Quero (2008), son factores claves para lograr que las organizaciones introduzcan de forma rápida y eficiente los cambios requeridos para generar un sistema productivo e innovador.

La realidad a la que se enfrentan las organizaciones en la economía globalizada y competitiva (la elevada competencia, la necesidad creciente y progresiva innovación, la mundialización de los mercados, la consolidación y declive de nuevas tecnologías) impone la necesidad de analizar e identificar las capacidades del gerente, como una forma clave de competitividad y estrategias competitivas, para que las organizaciones puedan tomar posiciones, formular estrategias y elegir la más adecuada en la perspectiva de su desarrollo.

Cuando una empresa desea crecer, resalta Weinberger (2009), sus primeros esfuerzos están orientados a vender una mayor cantidad de producto o servicios dentro del mismo mercado, vender el mismo producto a nuevos clientes o mercados, desarrollar un nuevo producto o servicio para sus actuales clientes, luego de haber identificado una necesidad insatisfecha, y desarrollar un nuevo producto o servicio para un nuevo mercado.

Estas cuatro formas de crecer, denominadas estrategias intensivas, agrega Weinberger (2009), buscan aumentar las ventas de las empresas a través de:

- Una mayor penetración en el mercado: A través de esta estrategia, la empresa trata de conseguir una mayor participación en su mismo mercado para los productos o servicios que comercializa.
- El desarrollo de nuevos mercados: Implica introducir los actuales productos o servicios en nuevos mercados o zonas geográficas.
- El desarrollo de nuevos productos: Supone mejorar los actuales productos o servicios o desarrollar nuevos productos para aumentar los ingresos de la empresa vendiendo más productos a un mismo mercado.
- El desarrollo de productos y mercados: Implica introducir nuevos productos o servicios en nuevos mercados o zonas geográficas.

Las estrategias de crecimiento acelerado o intensivo, explica Villegas (2012), se dedican a mantener de forma intensiva los mercados actuales de la empresa. Son verdaderamente buenas cuando existe la oportunidad de ofrecer el producto o servicio en un mercado que no ha sido totalmente explotado.

2.2.5. Estrategias defensivas. De acuerdo con Comai & Tena (2003), la inteligencia competitiva puede tener varias funciones en la empresa. La inteligencia defensiva quiere evitar sorpresas y la información puede servir de apoyo al seguimiento de un plan. La inteligencia pasiva provee datos de evaluación competitiva, mientras que la inteligencia ofensiva tiene el objetivo de detectar oportunidades en el mercado o extra-sectoriales y representa un buen programa que alimente el informe previo al plan anual.

En Biasca (2004), por su parte, las empresas defensivas son organizaciones que tienen un estrecho dominio de producto-mercado. Rara vez hacen un ajuste grande de su tecnología, estructura o método de operación. Su preocupación principal es la eficiencia y no tienden a buscar nuevas oportunidades.

Las maniobras defensivas a veces son amenazantes, pero la mayoría de las veces no lo son, sostiene Piestrak (1990), y en términos generales pueden ser muy eficaces. La actitud de defensa puede consistir en una anticipación de las acciones de los competidores y convertirse, eventualmente, en acciones disuasivas. Las acciones de defensa mediante acciones de anticipación presentan como ventaja menores niveles de riesgo y mayores posibilidades de éxito (mayor intensidad), ya que se elaboran más apropiadamente. Por el contrario, las acciones de defensa por reacción presentan mayores riesgos.

2.3. Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter

El modelo de Porter es utilizado para analizar el entorno externo, el atractivo de una industria y las oportunidades y las amenazas para la empresa.

La labor fundamental del estratega es comprender y hacer frente a la competencia en un sentido amplio de entorno competitivo. Sin embargo, a menudo, los directivos definen la competencia en términos estrechos, como si sólo se produjera entre los competidores directos de la actualidad. Además, la competencia por obtener beneficios va más allá de los rivales consolidados de una industria para alcanzar a otras fuerzas competidoras tales como clientes, proveedores, posibles aspirantes y productos sustitutos.

Esta ampliación de la rivalidad que se origina de la combinación de cinco fuerzas define la estructura de una industria y moldea la naturaleza de la interacción competitiva dentro de ella (Porter, 1998; Porter, 2000).

La estructura de la industria es la que impulsa la competencia y la rentabilidad, no es el hecho de si una industria produce un producto o servicio, si es emergente o madura, si es de alta o baja tecnología, si está regulada o no. A pesar de los numerosos factores que pueden incidir en la rentabilidad de una industria a corto plazo como el clima y el ciclo empresarial, la estructura de la industria, manifestada en las fuerzas competitivas, marca su rentabilidad a mediano y a largo plazo (Porter, 2000).

Comprender las fuerzas competitivas y sus causas permite detectar los orígenes de la rentabilidad actual de una industria y obtener un marco de referencia para anticipar e influenciar la competencia y la rentabilidad a lo largo del tiempo. La comprensión de la estructura de una industria es fundamental para lograr un posicionamiento estratégico efectivo (Porter, 2009).

La fuerza o fuerzas competitivas predominantes, como se observa en la Figura 2.5, determinan la rentabilidad de una industria y se convierten en piezas clave del análisis y la formulación estratégica, si bien la fuerza más destacada no siempre salta a la vista. La estructura sectorial se desarrolla a partir de una serie de características económicas y técnicas que determinan la fortaleza de cada fuerza competitiva (Porter, 2009).

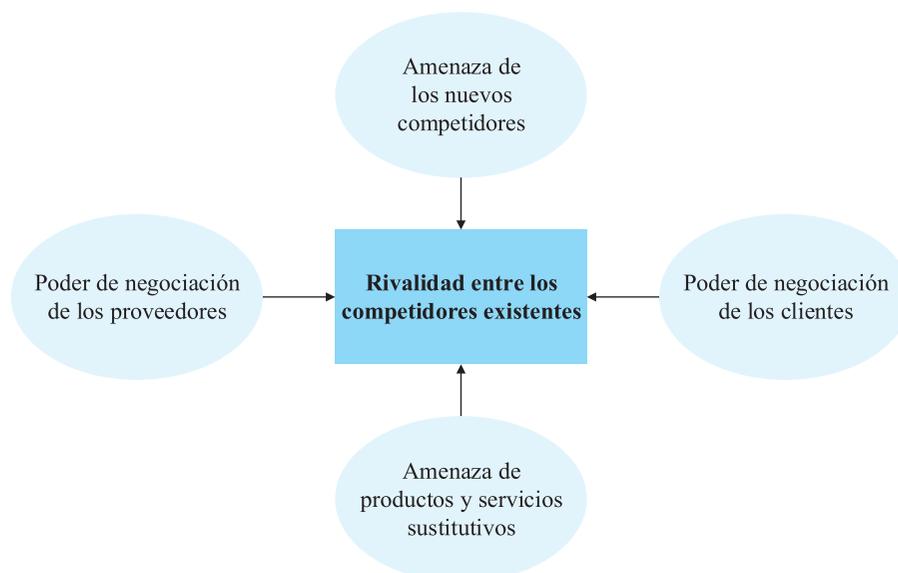


Figura 2.5. Modelo de fuerzas competitivas
Fuente: (Porter, 2009)

Una de las grandes ventajas de recurrir al modelo de Porter, manifiesta Soriano (2007), es que permite ampliar la óptica de análisis de la competencia y las amenazas que se le plantean a la empresa. La mayoría de las veces el análisis de la competencia se circunscribe a lo que Porter define como nivel de rivalidad dentro del sector, olvidando los demás factores.

Si bien es verdad que este nivel de rivalidad constituye uno de los condicionantes principales para el diseño de las estrategias en el marketing operativo práctico, no es menos cierto que cuando se trata de visualizar toda la dimensión del sector es necesario ampliar la óptica e integrar nuevos factores o elementos a dicho análisis. Por ejemplo, una empresa que se plantea el ingreso a un nuevo sector siguiendo una estrategia de crecimiento, deberá analizar dicho sector a la luz de los planteamientos de Porter, con el fin de identificar y evaluar las verdaderas barreras que existen a su eventual ingreso y el coste que tendrá para la empresa superar esas barreras (Soriano, 2007).

Saavedra (2005), considera que el aporte de Porter ha sido sustantivo para la administración estratégica, desarrollando conceptos y modelos importantes que han permitido contar no sólo con nuevas teorías en el proceso de dirección estratégica, sino también con herramientas y técnicas aplicables en el estudio de la definición y formulación de la estrategia, dadas determinadas circunstancias que enfrenta una organización. Quizás uno de sus conceptos innovadores sea la ventaja competitiva, imprescindible en cualquier análisis sobre estrategia empresarial.

En el momento de ver las diferentes opciones que resultan del estudio y planificación con el fin de instaurar una estrategia, con la cual competirá una empresa, se debe empezar por identificar las verdaderas ventajas competitivas en que se sustenta la misma.

2.3.1. Intensidad de la rivalidad existente. La rivalidad está determinada por el tipo de competencia que llevan a cabo las empresas del sector como guerra permanente, lucha por el liderazgo y guerras de precios o acuerdos tácitos o explícitos entre los competidores (Koenes & Soriano, 1997).

La rivalidad entre los competidores existentes conduce a manipular la posición, utilizando tácticas como la competencia en precios, batallas publicitarias, introducción de nuevos productos, incrementos en el servicio al cliente o garantía. La rivalidad se origina cuando uno o más competidores sienten presiones o ven la oportunidad de mejorar su posición. En la mayor parte de los sectores, manifiesta Escalante (2009), los movimientos competitivos de una empresa tienen efectos observables por sus competidores que incitan reacciones o respuestas, esfuerzos para contrarrestarlos. Las empresas competidoras son mutuamente dependientes.

El nivel de competencia, plantea Soriano (2007), viene dado por el número de empresas que comercializan ofertas similares, los índices de crecimiento o declinación del mercado, los niveles de costes, la ausencia de diferenciación entre las ofertas, la distinta naturaleza empresarial de los competidores, el nivel de fortaleza de las barreras estratégicas existentes o el nivel de las barreras que se interponen a la salida del sector.

2.3.2. Amenaza de potenciales entrantes. La amenaza de entrada en una industria depende de cuán elevada sean las barreras de acceso y de la reacción que pueden esperar los aspirantes por parte de los miembros establecidos. Si las barreras de entrada son bajas y los recién llegados esperan poco rechazo de los competidores veteranos es porque la amenaza de entrada y la rentabilidad de la industria son moderadas. Según Porter (2009) es la “amenaza” de entrada, no el hecho de si se produce o no, lo que sustenta la rentabilidad.

En concepto de Escalante (2009), el ingreso de nuevas empresas aporta capacidad adicional como el deseo de obtener una participación en el mercado y, con frecuencia, recursos sustanciales. Esto puede obligar a bajar los precios o inflar los costos de los fabricantes existentes, reduciendo la rentabilidad. Como ya se dijo, la amenaza de ingreso en un sector depende de cuán altas son las barreras de ingreso, además de la reacción de los competidores existentes.

La empresa que no considere la presencia de un consumidor sofisticado tendrá pocas oportunidades de éxito en el nuevo modelo económico. Si algo queda claro para Colburn & Sánchez (2009) es que las tentativas de elaborar estrategias competitivas sin tomar en cuenta los mayores niveles de exigencia de los consumidores, fracasarán frente a la competencia que entra a los mercados locales con ideas y programas agresivos para complacer a los mismos, por ejemplo, como suele suceder, con una estrategia diferenciada en el trato al cliente.

2.3.3. Poder negociador de los proveedores. En Porter (2009) es claro que “los proveedores influyentes acaparan más valor para sí mismos al cobrar un precio elevado, limitar la calidad o los servicios o al traspasar sus costes a los participantes de la industria”. Los proveedores poderosos, incluso los que proporcionan mano de obra, pueden sacar la máxima rentabilidad de una industria que no pueda trasladar un incremento del coste al precio final.

El análisis del poder de negociación, precisan Koenes & Soriano (1997), revelaría si los proveedores son quienes determinan las “reglas del juego en el sector (por ejemplo, muy pocos proveedores o proveedores con productos claramente diferenciados).

Desde el punto de vista de Soriano (2007), el poder de negociación de los proveedores se puede definir en función de los siguientes factores: número de proveedores, inexistencia de productos sustitutos, poca importancia del sector para el grupo proveedor, alta diferenciación entre los productos de los proveedores, existencia de fuertes barreras a la integración vertical hacia atrás, principalmente.

2.3.4. Poder negociador de los compradores. De acuerdo con Porter (2009) el poder que ejerce el comprador se aplica por igual a consumidores y clientes negocio. Del mismo modo que con los clientes industriales, los consumidores tienden a ser más sensibles a los precios si compran productos indiferenciados, caros en relación a sus ingresos, y si sus prestaciones son restringidas. La diferencia más importante con los consumidores es que sus necesidades pueden ser más intangibles y difíciles de cuantificar.

El análisis al respecto determina si los compradores tienen mayor poder de decisión que los vendedores que actúan en el sector (por ejemplo, muchos proveedores que tratan de vender al mismo cliente) (Koenes & Soriano, 1997).

En concepto de Soriano (2007), el poder de negociación de los compradores estará en función de: nivel de participación en las ventas de los proveedores, productos de los proveedores poco diferenciados, bajo umbral de coste de cambio, bajos niveles de barreras a la integración, poca importancia de los productos de los proveedores para la calidad de los productos finales de los compradores, entre los principales factores.

2.3.5. Amenaza de productos sustitutos. En Porter (2009), un sustituto realiza una función idéntica o similar a la del producto dominante de una industria, pero de distinta manera. La videoconferencia es un sustituto del viaje del conferencista al lugar de la conferencia presencial. El plástico es un sustituto del aluminio. El correo electrónico es sustituto del correo urgente en papel. A veces, la amenaza de un producto sustituto no es tan visible o directa cuando un sustituto ocupa el producto de la industria del comprador.

Koenes & Soriano (1997) plantean la mayor o menor posibilidad de que un producto o servicio nuevo sustituya al que produce y ofrece la empresa líder en el mercado, sin embargo es la innovación radical la que tienta al consumidor. De este modo el fax sustituyó al télex, las calculadoras electrónicas sustituyeron a las reglas de cálculo, los ordenadores personales están ocupando el lugar que antes pertenecía a las máquinas de escribir.

En apreciación de Soriano (2007), las empresas de un sector no sólo compiten entre sí, sino que, al mismo tiempo, viven bajo amenaza constante de que se desarrollen o ingresen a su sector productos de distinta índole tecnológica, que podrían sustituir ventajosamente los existentes. Usualmente, estos sustitutos provienen de áreas tecnológicas o sectores empresariales diferentes.

2.4. Grupos de interés (*stakeholders*)

De acuerdo con Jofré (2002) los compromisos asumidos por una organización se pueden ordenar de acuerdo al concepto de “*stakeholders*” o grupos de interés tales como el cliente final, el gerente, el dueño o inversionista, los trabajadores, los proveedores y la comunidad. Los compromisos de la organización representan los compromisos de las personas que componen dicha organización.

De este modo, la esencia de un sistema de control de negocios está en los compromisos que se asumen individualmente y como un todo. Como en la misión, la clave radica en crear una cultura de autocontrol que posibilite asumir compromisos alcanzables y generar una métrica. Artefactos simples como un acta de acuerdo o la evaluación de cumplimiento de compromisos (eficacia de la gestión) de una reunión determinada son útiles para establecer indicadores de satisfacción y logros.

Navarra (2009) propone dos definiciones de *stakeholder*, una acepción amplia, que incluye grupos amistosos u hostiles, y una acepción restringida, que captura la esencia de la definición del SRI (Stanford Research Institute), pero es más específica. Según la acepción amplia, *stakeholder* es cualquier grupo o individuo identificable que pueda afectar el logro de los objetivos de una organización o que es afectado por el logro de los objetivos de una organización (grupos de interés público, grupos de protesta, agencias gubernamentales, asociaciones de comercio, competidores, sindicatos, entre otros).

En su acepción restringida, *stakeholder* es cualquier grupo o individuo identificable respecto del cual la organización es dependiente para su supervivencia (empleados, segmentos de clientes, ciertos proveedores, agencias gubernamentales clave, accionistas, ciertas instituciones financieras, entre otros).

Las razones del interés creciente por la Figura de los *stakeholders* son muy diversas, como dice González (2007), pero cabe destacar las siguientes:

- En primer lugar, esta teoría permite pensar un nuevo paradigma empresarial desde una comprensión de la empresa plural. La empresa no es cosa de uno (accionista o propietario), ni exclusivamente de dos (propietario y trabajadores), sino que debe ser entendida como una pluralidad de “agentes” que intervienen en ella (la afectan) y la hacen posible, así como de aquellos “pacientes” que son afectados por la organización empresarial.
- En segundo lugar, la teoría permite comprender la serie de relaciones que se establecen entre los distintos *stakeholders* que intervienen en la empresa, entendidas en la perspectiva no sólo del contrato jurídico-social sino del contrato moral. Entre los distintos *stakeholders* que juegan en la organización empresarial existen expectativas recíprocas de comportamiento, algunas de ellas con carácter legítimo que deberán ser satisfechas en el marco de las relaciones empresariales. Por tanto, es de este modo como demuestran sus intereses económicos y de otro tipo.
- En tercer lugar, y derivado de la razón anterior, mediante la teoría de los *stakeholders* es fácil vislumbrar la existencia de una responsabilidad ético-social de la organización empresarial.

2.5. Cadena de Valor

La cadena de valor expresa el modo en que se desarrollan las funciones, acciones y actividades primarias y de apoyo de una empresa, enfocado en diferentes aspectos con el objeto de generar valor al cliente y aumentar la rentabilidad de la empresa. (Figura 2.6).

Una empresa tiene éxito si genera mayor valor para sus clientes. La creación de valor depende de la habilidad de la empresa para incrementar los beneficios y/o minimizar los sacrificios de la oferta que entrega al mercado en comparación con sus competidores. En primer lugar, esto depende de las competencias de la empresa en tecnología y procesos de negocios. En segundo lugar, la creación de valor para el mercado depende del diseño del sistema de negocios o cadena de valor de la firma.

Se entiende por cadena de valor la totalidad de actividades que desempeña una firma interna o externamente para entregar una oferta de mayor valor al mercado. Según Rodríguez & Hernández (2006) estas actividades son, principalmente, seleccionar sus clientes, definir y diferenciar su oferta, definir las tareas que puede desempeñar por sí misma, ir al mercado, crear utilidad para sus clientes y capturar beneficios.

El análisis de la cadena de valor describe las actividades de la empresa y las del micro-entorno y las relaciona con su fortaleza competitiva (o sea su capacidad de suministrar a sus clientes productos o servicios que justifiquen el importe que están abonando por ellos). Porter fue el primero que lo planteó en esos términos en 1985. Sin embargo, el “análisis de valor” (o ingeniería de valor) ya existía en los años ‘sesenta del siglo pasado. Había sido introducido como un concepto que permitiría ver cuáles eran los pasos que añadían valor en un proceso completo de manufactura.

El análisis de valor también se usaba en el diseño de productos (se definía una “función principal” y una “secundaria”) para ver posibles reducciones de costes. En concepto de Biasca (2004), las empresas son algo más que un conjunto de personas, máquinas y dinero y este es uno de los aspectos clave del análisis de la cadena de valor. Los recursos tienen poco valor si no están utilizados en actividades y organizados en sistemas y procedimientos que aseguren que los bienes y servicios producidos son valorados por el usuario final.

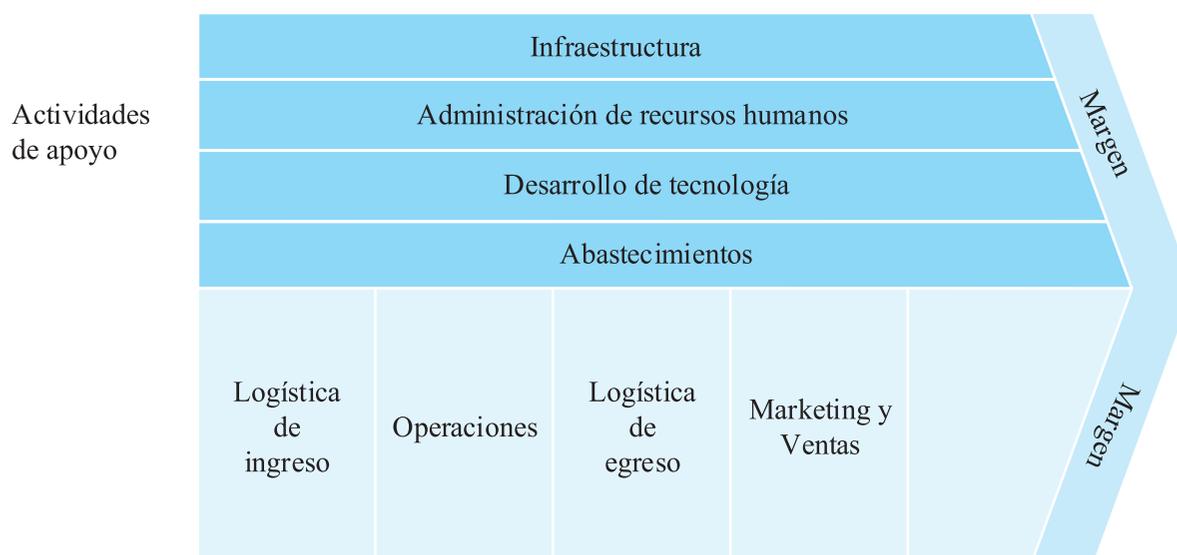


Figura 2.6. La cadena de valor de Porter
Fuente: (Porter, 1993)

En Jofré (2002) la constelación de valor o red de valor se caracteriza por ser multidimensional, dinámica y centrada en las personas. El potencial de creación de valor se incrementa si se aumenta el número de nodos de una organización y la combinación e interacción de ellos. Este incremento en la capacidad de creación e innovación es vista como una red. En la Figura 2.7 se observa un esquema general de una unidad básica constitutiva de la constelación de valor y sus componentes:



Figura 2.7. Constelación de valor
Fuente: (Jofré, 2002)

Se observa en la Figura 2 que los nodos constitutivos ilustran una relación cliente-servidor. Las relaciones pueden ser de tres tipos: tangibles (bienes o servicios), conocimientos y valores intangibles. Dichas relaciones tienen su correspondencia en la relación biunívoca a través de retroalimentaciones por tarifas de servicios, información y lealtad, respectivamente. Estas constelaciones están relacionadas con el entorno bajo el concepto de sistema abierto y no sólo se dan en forma interna a la organización.

Según manifiesta Jofré (2002), este intercambio de relaciones y la calidad de éstas determinan la generación de valor de la organización. Las constelaciones de valor están emergiendo rápidamente, operando bajo una arquitectura de alianzas. Las reglas del juego cambian dramáticamente: lo que se desarrolló en una cadena de valor simple, dominada por transacciones y basadas en componentes, no necesariamente funcionará en un sistema integrado, relacional y de redes.

2.5.1. Actividades primarias. En concepto de Koenes & Soriano (1997), las actividades primarias son todas las que tienen relación directa con la obtención, transformación y comercialización de los productos o servicios ofrecidos por la empresa. Con sus procesos de transformación y comercialización, las actividades primarias son las generadoras de valor para el mercado.

Por su parte, Biasca (2004) define las actividades primarias en la cadena de valor como aquellas directamente relacionadas con la creación, producción y envío del producto o servicio. Dichas actividades se dividen usualmente en:

- Logística de ingreso: Recepción y almacenamiento de materiales. Incluye tareas como controlar existencias, etc.
- Operaciones: Manufactura, empaque, control de calidad, etc.
- Logística de egreso: Almacenamiento, transporte, distribución, etc.
- Marketing y ventas: Promoción, venta, administración de ventas, etc.
- Servicio: Instalación, reparación, asistencia técnica, repuestos, etc.

El análisis interno de la organización, dice Jofré (2002), es la descripción de los factores que determinan las posiciones competitivas que adoptará la organización a fin de obtener ventajas comparativas. En general, mediante un análisis de las actividades de la organización o unidad de negocios, más que a través de un análisis global, es como se reconocen aquellos factores.

Un modelo importante que permite alcanzar este objetivo es la cadena de valor, de donde deriva el método de análisis. Para comprender su impacto en los costos y la generación de valor, el método descompone la organización en actividades primarias y de apoyo. Las actividades primarias comprenden el movimiento físico de materias primas y de productos terminados, la producción de bienes y de servicios, y el proceso de marketing, ventas y subsiguientes servicios de posventa. De algún modo, se ocupa de las funciones administrativas clásicas de una organización (Jofré, 2002).

2.5.2. Actividades de apoyo. Como refieren Rodríguez & Hernández (2006), por su combinación en una forma sinérgica, las empresas inmersas en una red inter-empresarial crean valor al apoyarse en las capacidades distintivas de los socios de la red. Las firmas pueden mejorar el desempeño (beneficios) de la oferta de mercado o reducir el coste (sacrificios), cuando cooperan en una red de empresas. La creación de valor en las redes interfirmas requiere el ensamble de capacidades distintivas más allá de las capacidades que se encuentran dentro de los límites de la firma.

Las actividades de apoyo generan apoyo a las actividades primarias y a ellas mismas y son para Jofré (2002) las más transversales a la organización. Están compuestas por la infraestructura de la firma, el manejo de recursos humanos, el desarrollo de tecnologías y adquisiciones.

Al decir de Biasca (2004), cada una de las actividades primarias recibe actividades de apoyo, que mejoran su eficacia y eficiencia, agrupadas en cuatro tipos:

- Abastecimientos.
- Desarrollo de tecnología.
- Administración de recursos humanos.
- Infraestructura (incluye sistemas de planeamiento, finanzas, información, etc.).

2.5.3. Competencias esenciales. En Rodríguez & Hernández (2006), los conceptos de creación de valor a partir de las competencias distintivas y el diseño del sistema de negocios o cadena de valor pueden integrarse para explicar la creación de valor en las redes empresariales. El modelo busca que las firmas organicen, combinen o complementen las actividades de la cadena de valor con sus socios de la red para adquirir la dotación complementaria de recursos y capacidades que generen valor.

Particularmente la cadena de valor se relaciona con dos conceptos:

- Estructura: Una cadena de valor diferente implica una secuencia de actividades distintas, o sea una estructura diferente.
- Ventajas competitivas: Cabe conocer qué actividades son clave y en cuáles la empresa tiene ventajas competitivas, en cuál hay una ventaja de coste y dónde reside la diferenciación, especialmente.

En el ejemplo de Biasca (2004), una empresa de bebidas (vino, cerveza, etc.) puede tener una ventaja de coste en el transporte y una ventaja en los precios que paga por la propaganda (por la cantidad contratada). Y puede diferenciarse de la competencia en una manufactura rápida, en el diseño de los envases o en la eficiencia de sus vendedores.

El análisis de la cadena de valor tiene gran importancia en el análisis estratégico de una situación de negocios. La técnica “cadena de valor” realiza un análisis consistente en la identificación y desagregación de las diferentes actividades y procesos en que se divide la operación de una empresa, instaurándose, por una parte, los términos de operaciones de logística, y por otra, las operaciones en que es posible desagregar las actividades relativas a un proceso de la elaboración de un producto o servicio, y a las actividades ligadas directamente a la distribución y servicios adicionales a los clientes, en último término.

Hoy esta materia recibe mucha atención, constituyéndose en un modelo para estudiar las diferentes formas en que la empresa puede introducir modificaciones en sus múltiples actividades, con el objeto de descubrir las nuevas formas posibles de agregar valor a su producción y de paso, sobre esta base, construir sólidas ventajas competitivas sustentables en el tiempo, permitiéndole a la empresa competir con mayor éxito en su mercado objetivo (Saavedra, 2005).

2.5.4. Capacidades. Una orientación del análisis empresarial se centra en torno a las capacidades y a la naturaleza de los recursos disponibles para estructurar la estrategia, buscando que estos recursos permitan empresa no sólo alcanzar una ventaja competitiva a su favor, sino también establecer su potencial en la creación de nuevas ventajas competitivas que posibiliten a futuro seguir compitiendo con éxito. De esta manera, la atención se concentra en la competitividad futura.

Si la empresa utiliza una ventaja competitiva en la definición de su estrategia, significa que cuenta con un conjunto de recursos productivos realmente diferenciados, los cuales posibilitan construir una estrategia sobre recursos “exclusivos” o capacidades distintivas respecto de los competidores.

En la construcción de la estrategia competitiva, estos recursos se transforman en la base donde se origina la configuración de capacidades reales de la organización. Por lo tanto, el proceso de transformación, junto a las capacidades que se pueden adecuar a nuevas formas de competir, le da un carácter flexible y dinámico al conjunto de recursos, favoreciendo la adaptación a distintas situaciones en mercados cambiantes.

Estas características, resalta Saavedra (2005), son las que pueden dar como resultado la construcción de verdaderas ventajas competitivas. Es decir, la dirección de la empresa buscará en el presente contar con capacidades y medios que provean constantemente bases de ventajas competitivas sostenibles e integrarlas en la estrategia formulada. Se aprecia, de esta forma, un cambio de énfasis hacia lo que son las capacidades con las cuales construir ventajas competitivas sustentables, sobre la base de recursos que cuentan con determinadas características deseables para poder mantener dichas ventajas.

En los procesos de gestión que implican conocimiento, muchas críticas apuntan a que estas capacidades no representan de hecho una estrategia efectiva, quedando más como proyectos de tecnologías de información, técnicas de mejoramiento del desempeño o métodos administrativos convencionales, siguiendo la tendencia norteamericana de mejores prácticas, que como modelos de gestión estratégica. Son pocas las organizaciones empeñadas en estudiar los problemas que afectan a la cadena de valor, directa o indirectamente, desde la administración corporativa, punto crítico para las organizaciones y para su gestión futura.

En la estrategia basada en el conocimiento el elemento más importante es la visión de conocimiento, no el esquema estratégico, visión que permita una utilización espontánea de métodos de creación de conocimiento y constitución de espacios de intercambio de conocimiento. En la formulación de una estrategia basada en el conocimiento, la primera referencia son los activos de conocimiento que la organización posee y que pueden ser administrados para la creación de valor. En la estrategia se incluyen posteriormente sistemas, estructuras organizacionales y cultura, que permitan crear y adquirir nuevos activos de conocimiento constantemente (Do Nascimento, 2005).

2.6. Modelos de Gestión

Los modelos de gestión del conocimiento se caracterizan por describir la representación de determinados escenarios como prototipos que transponen a la realidad los esquemas mentales de sus creadores. Soportados en bases teóricas, como señala Ramos (2011), los modelos de gestión del conocimiento gestionan el conocimiento a través de procesos que incrementan el valor añadido de la organización.

2.6.1. Balanced Business Scorecard o Cuadro Integral de Mando. Este modelo procede, desde un enfoque contable, en la medición de los resultados de una organización a través de un sistema de indicadores financieros y no financieros. El modelo examina las características del pasado de la empresa, sirviéndose de los indicadores financieros tradicionalmente utilizados en las organizaciones, y algunas cuestiones acerca del futuro de la empresa, valorando su viabilidad y éxito a lo largo del tiempo (Kaplan y Norton, 1996). Su representación es un esquema interdependiente de elementos afines a la estrategia y a la visión de la empresa (Figura 2.8).

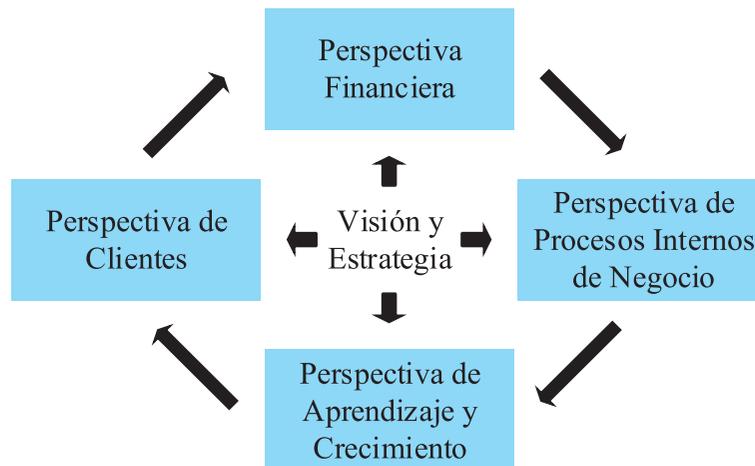


Figura 2.8. Balanced Scorecard
Fuente: (Kaplan y Norton, 1996)

El esquema del *Cuadro Integral de Mandos* adopta cuatro perspectivas: la perspectiva financiera, representada por los indicadores financieros; la perspectiva de cliente, que evalúa aquellos indicadores relacionados con los clientes, que son la base y fundamentación de la empresa; la perspectiva de procesos internos de negocio, que trata de conseguir una mejora en los diferentes procesos de innovación, operaciones y postventa de la empresa, y la perspectiva del aprendizaje y mejora, que trata de deducir aquellos índices que hacen que el resto de perspectivas mejoren o empeoren.

2.6.2. Navigator de Skandia. Este modelo permite distinguir entre el valor que una empresa tiene a efectos contables y el valor que el mercado realmente establece para la misma. Se fundamenta en el convencimiento de que es posible encontrar un método que permita reflejar en la contabilidad todo aquel conjunto de activos intangibles que no han sido valorados tradicionalmente (Edvinsson & Malone, 1997).

De esta manera, el mercado valora a una empresa mediante un capital financiero y un capital intelectual (Ver Figura 2.9):

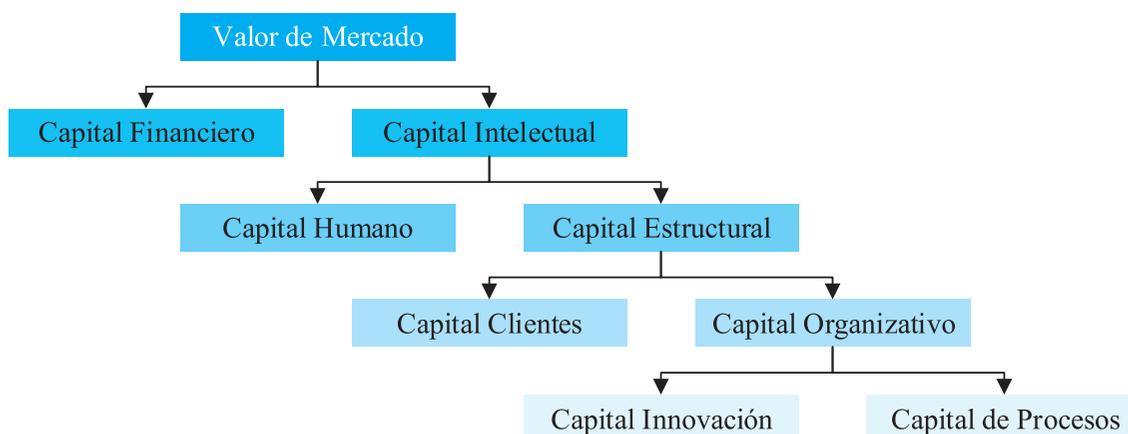


Figura 2.9. Esquema de Valor de Mercado de Skandia
Fuente: (Edvinsson y Malone, 1997)

Como elementos del capital intelectual, se encuentra al capital humano, que está relacionado con los miembros integrantes de la empresa u organización, y el capital estructural, que mide el valor de los clientes y de los procesos de la empresa.

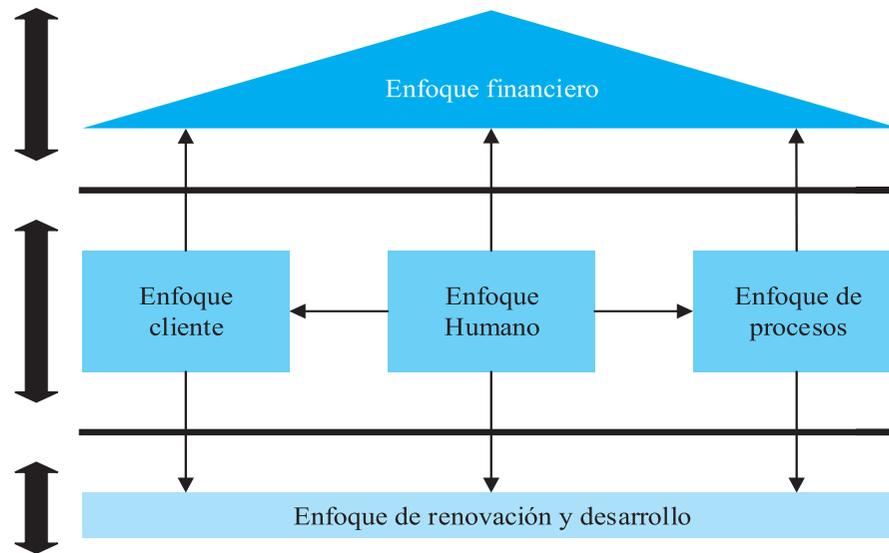


Figura 2.10 Navigator Skandia
Fuente: (Edvinsson y Malone, 1997)

La Figura 2.10 muestra el enfoque financiero, el pasado de la empresa, en el triángulo; el presente está representado por los clientes y los procesos de negocio, y las relaciones que con todos ellos se establecen; y la base del gráfico es la capacidad de innovación, que garantiza el futuro. Cabe destacar, por último, el hecho de que el corazón de la empresa es el enfoque humano.

2.6.3. Dow Chemical. El interés de la empresa nace de la necesidad de gestión de sus activos intangibles. De este modo, el modelo presenta una metodología para la catalogación y gestión de sus patentes que se va progresivamente extendiendo a la gestión de otros activos intangibles de la empresa (Euroforum, 1998).

La Figura 2.11 ilustra el modelo con aquellos conceptos vitales en la obtención del máximo valor para la empresa. Se observa que la unión entre el capital humano, el capital organizacional y el capital de clientes sostiene a la empresa, mientras que en la intersección de estos bloques se encuentra el valor emergente de la organización.

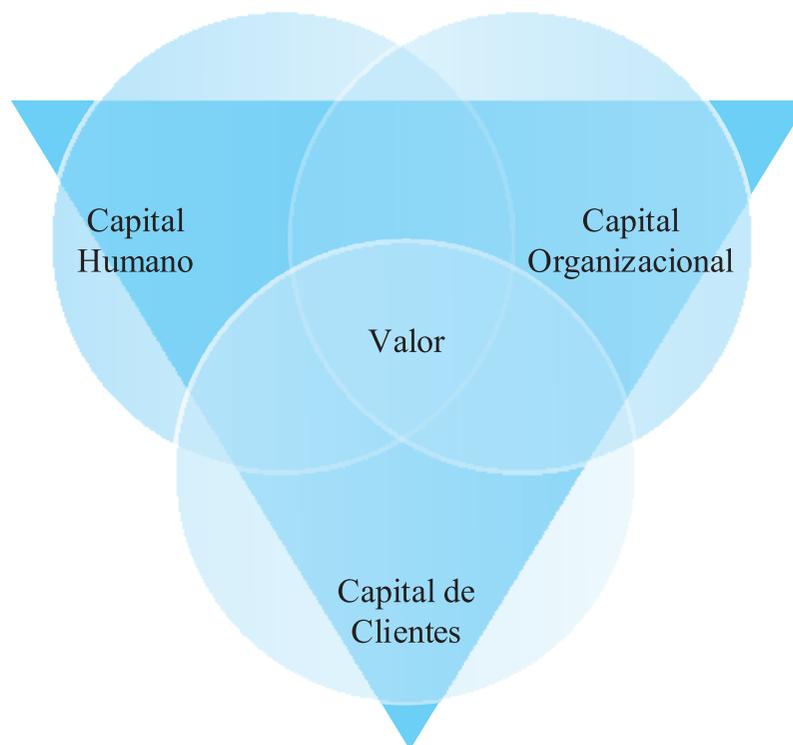


Figura 2.11. Modelo Dow Chemical
Fuente: (Euroforum, 1998)

2.6.4. Modelo Intellect. Trata de estimar y medir los activos no evaluados comúnmente por la empresa. El objetivo es conocer mejor a la empresa para, de este modo, gestionarla lo más óptimamente posible. En la Figura 2.12 se observa la existencia de tres áreas o ejes que forman el bloque de activo intangible: capital humano, capital estructural y capital relacional. Los activos intangibles que contiene cada uno de ellos se conocen como “elementos” y son específicos de cada empresa (Euroforum, 1998).

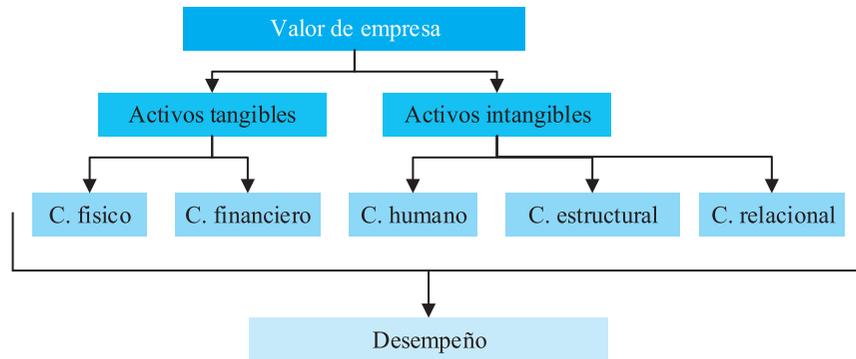


Figura 2.12. Modelo de Medición del Capital Intelectual
Fuente: (Euroforum, 1998)

En la siguiente Figura 2.13 el capital humano hace mención al conocimiento útil para la organización. Son propietarias de este capital las personas e incluye la capacidad de aprendizaje. Entre los elementos que lo componen en el momento presente están la satisfacción del personal, sus competencias, la capacidad de trabajar en equipo, el liderazgo, entre otros. En el momento futuro se encuentran, como factores determinantes, la mejora de las competencias y la capacidad de innovación de las personas y equipos.

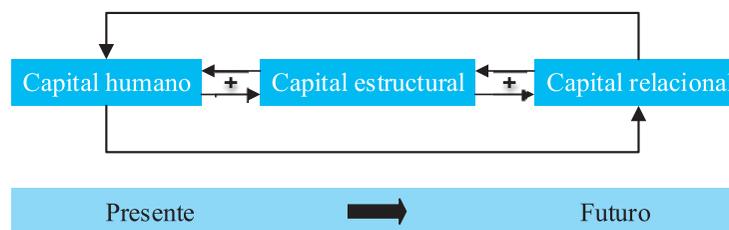


Figura 2.13. Los Bloques de Capital Intelectual
Fuente: (Euroforum, 1998)

El capital estructural comprende el conocimiento propiedad de la organización, perfectamente integrado para propiciar una óptima gestión del conocimiento. En el presente, las tecnologías de proceso y productos, los procesos de apoyo o captación de conocimiento y los mecanismos de transmisión y comunicación del mismo, junto a la propia cultura organizacional y la filosofía del negocio, son destacados como elementos clave. A futuro, los procesos de innovación se configuran como principal elemento.

El capital relacional trata de estimar y valorar la capacidad que tiene una organización para mantener y promover relaciones con el exterior. Hace mención a clientes y proveedores. Los elementos considerados en el momento presente son, entre otros, la lealtad de clientes, su satisfacción, la notoriedad de la marca o las alianzas estratégicas, y como elementos a futuro se consideran esencialmente la capacidad de mejora y la recreación de la base de clientes. La Figura 2.13 muestra los tres bloques del modelo.

2.6.5. Modelo Nova. Este modelo, según Camison, Palacios & Devece (1999) estima y gestiona el capital intelectual en las organizaciones. La gestión del conocimiento busca incrementar el capital intelectual de la empresa a lo largo del tiempo, entendiendo por capital intelectual la conjunción de capital humano, activos de conocimiento de las personas, capital organizativo, conocimientos propios de la empresa, capital social, activos de la empresa obtenidos en sus relaciones con el exterior, y capital de innovación y de aprendizaje, activos de mayor importancia pues de ellos depende el futuro y la viabilidad de la empresa en un entorno competitivo de gestión tecnológica.

2.6.6. Modelo de Dirección Estratégica por Competencias: el Capital Intangible. El modelo se basa en la dirección estratégica mediante competencias (Bueno, 1998). La Figura 2.14 ilustra estos conceptos:

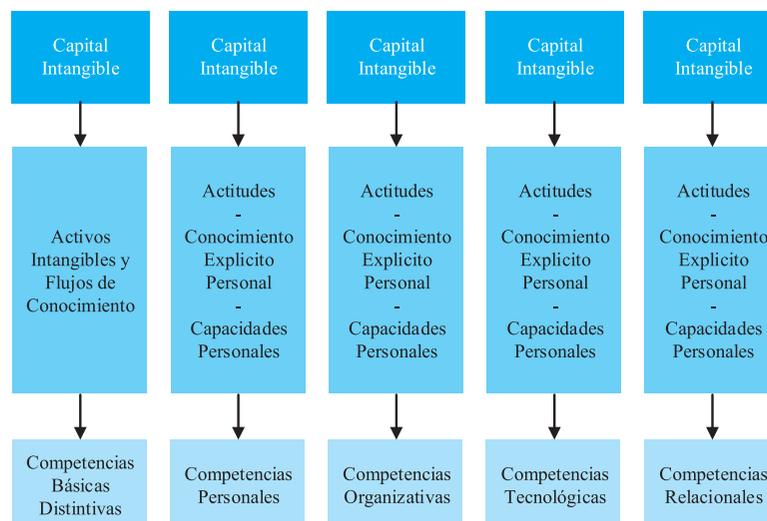


Figura 2.14. Estructura y Función del Capital Intangible
Fuente: (Bueno, 1998)

Se sirve de actitudes o valores, es decir, qué quiere ser la empresa, de conocimientos fundamentados, qué hace la empresa, y de capacidades, una estimación de aquello que se es capaz de hacer.

2.6.7. Proceso de Creación del Conocimiento. El Modelo de Espiral del Conocimiento surge de la combinación de dos dimensiones del conocimiento: la epistemológica y la ontológica (Nonaka & Takeuchi, 1995). La dimensión epistemológica hace referencia a la naturaleza del conocimiento, que puede ser tácito o explícito. El conocimiento tácito se refiere a aquel que no es observable, es complejo, difícil de transmitir, no enseñable, sistémico y no articulable.

Se encuentra en las mentes de los individuos, fundamentalmente. El conocimiento explícito es el opuesto al tácito, es formal, sistemático, observable, simple, fácil de transmitir, enseñable, autónomo y codificable. Según Nonaka y Takeuchi (1995) se encuentra en forma de documentos, productos, protocolos, entre otros elementos que constituyen el capital intelectual.

El concepto de conocimiento es entendido como el proceso de absorción, adopción e interiorización de información. No existe un momento en el cual no se busque aprender y aprehender información. Bajo esa óptica, el conocimiento posee dos cualidades visibles: es algo almacenable, ya sea de un modo físico o psíquico –al interiorizarlo– y es algo que fluye, en el sentido de que puede comunicarse y transmitirse entre personas mediante diferentes medios o soportes.

Se distinguen dos tipos distintos de conocimiento, y es el movimiento y el trasvase de información entre el uno y el otro lo que explica la generación de conocimiento, base del modelo (Nonaka y Takeuchi, 1995):

- El conocimiento tácito es aquel que físicamente no es palpable, sino que es interno y propiedad de cada persona en particular.
- El conocimiento explícito es aquel que se puede expresar o representar mediante símbolos físicamente almacenables y transmisibles.
- El mecanismo dinámico y constante de relación existente entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito se constituye como base del modelo, representado en la Figura 2.15:

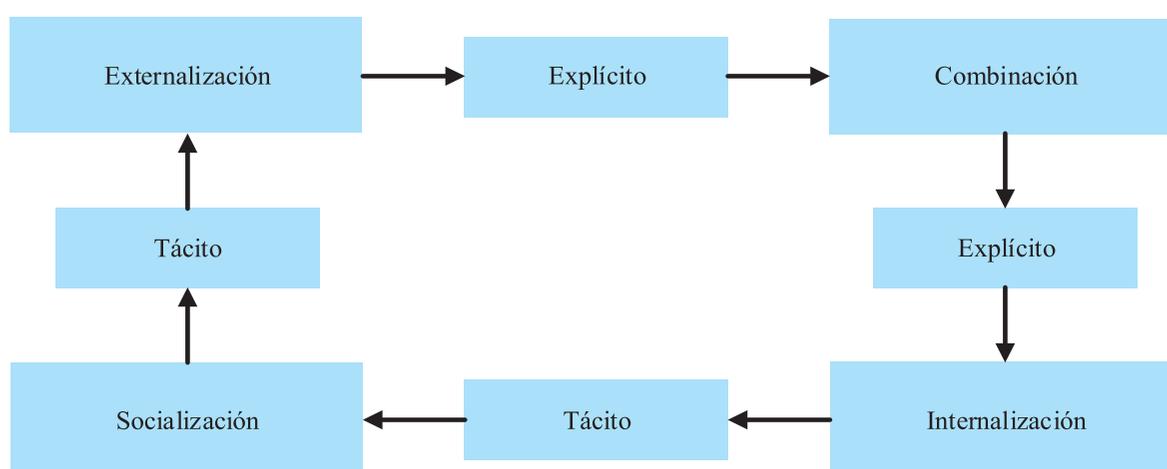


Figura 2.15. Procesos de Conversión del Conocimiento en la Organización

Fuente: (Nonaka y Takeuchi, 1995)

El conocimiento se crea a través de un proceso continuo de conversión de los dos tipos básicos de conocimiento, tácito y explícito, en las sucesivas fases de socialización, externalización, combinación e internalización en los individuos y la organización.

La *socialización* es el proceso por el que los individuos aprenden a desenvolverse en su entorno social, adquiriendo conocimiento tácito mediante las vías comunes de relación y comunicación con personas y medios como conversaciones, intercambio de opiniones, consulta de documentación, entre otros. Es uno de los aspectos más importantes y el que más cuidan hoy las empresas: la gestión de la comunicación orientada a la transmisión de información con el objeto de que se adquiera conocimiento sobre algo que la organización en sí misma no posee sino a través de sus integrantes.

La *externalización* es el proceso de saber transmitir y conceptualizar el conocimiento tácito que las personas poseen internamente. Se vale para ello de elementos que sean tangibles y entendibles entre varias personas: las que desean enseñar y las que desean aprender. Es una de las cuestiones más importantes y quizás la básica para la supervivencia de las empresas: la transmisión de los conocimientos entre un empleado que sí sabe y otro que no conoce y desea aprender. Un medio óptimo para que se logre este flujo de conocimiento es el trabajo en grupo. A través de él, de la sinergia de conocimientos tácitos existentes en el grupo, nacerá un conocimiento físicamente formalizable.

Combinación es la formalización explícita del conocimiento proveniente de diversas fuentes de información. El fruto debe ser también información explícita y almacenable. Se trata de obtener una refundición de nuevos conocimientos explícitos obtenidos desde otros conocimientos explícitos ya existentes.

La *interiorización*, por último, es un proceso de adquisición del conocimiento explícito que pueda llegar desde diferentes soportes o medios, con el fin de que se convierta en algo propio e interno de todos y constancia de aquello que tiene que aprender y encamina su esfuerzo a aprehenderlo.

2.6.8. Modelo Arthur Andersen. El modelo de Arthur Andersen (1999) se destaca, según Ramos (2011), porque reconoce la necesidad de acercar el flujo de información que tiene valor, desde los individuos a la organización, y de vuelta, de la organización a los individuos, de modo que puedan ofrecer valor a los clientes. En una perspectiva individual, el modelo tiene la responsabilidad de compartir y hacer explícito los conocimientos para la organización, y en una perspectiva organizacional, la responsabilidad de crear la infraestructura de soporte necesaria para gestionar el conocimiento, utilizando los procesos, la cultura, la tecnología y los sistemas para capturar, sintetizar, analizar, aplicar, valorar y distribuir la información.

El modelo tiene su base en la idea de favorecer la transmisión de información que sea valiosa para la organización. Este movimiento informático irá desde los individuos a la organización, y desde allí viajará de vuelta a los individuos otra vez. El objetivo subyacente es que se cree valor que los clientes puedan ver y reconocer, con el fin de que apuesten por la empresa en cuestión.

Las novedades del modelo se refieren a dos aspectos: por un lado a nivel individual, pues existe una responsabilidad personal para compartir y hacer explícito el conocimiento que uno posee, una obligación ética hacia el resto de los compañeros de la organización; y por otro lado a nivel organizativo, ya que la dirección de la empresa debe apostar y liderar un clima que fomente ese nivel individual mencionado (Figura 2.16). (Andersen, 1999).

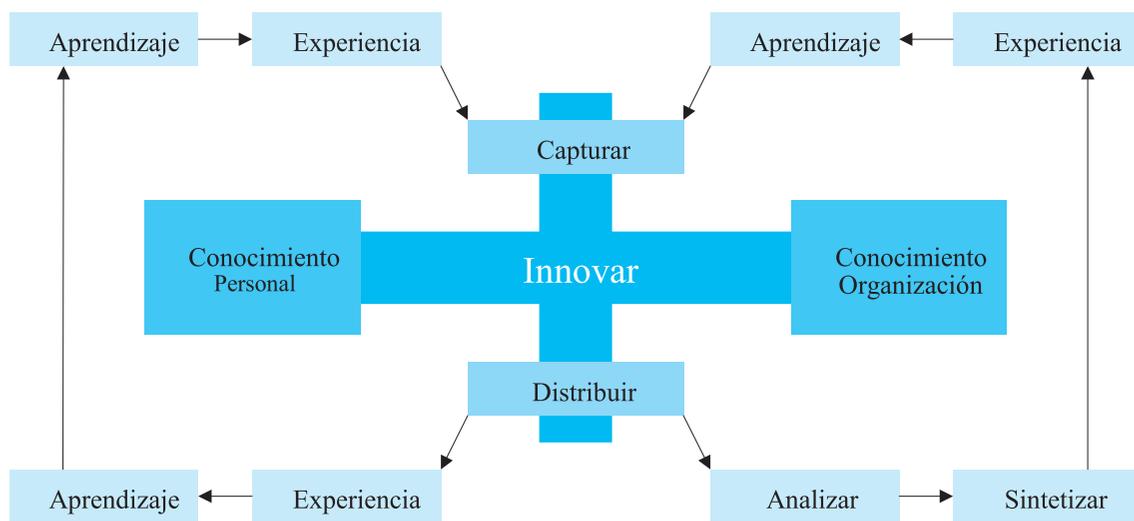


Figura 2.16. Modelo Gestión del Conocimiento
Fuente: (Arthur Andersen, 1999)

2.6.9. Knowledge Management Assessment Tool (KMAT). Es un instrumento de evaluación y diagnóstico construido sobre la base del modelo de administración del conocimiento organizacional, desarrollado conjuntamente por Arthur Andersen (1999) y APQC. El modelo se basa en cuatro factores que favorecen el proceso de administrar el conocimiento organizacional: liderazgo, cultura, tecnología y medición (Figura 2.17).

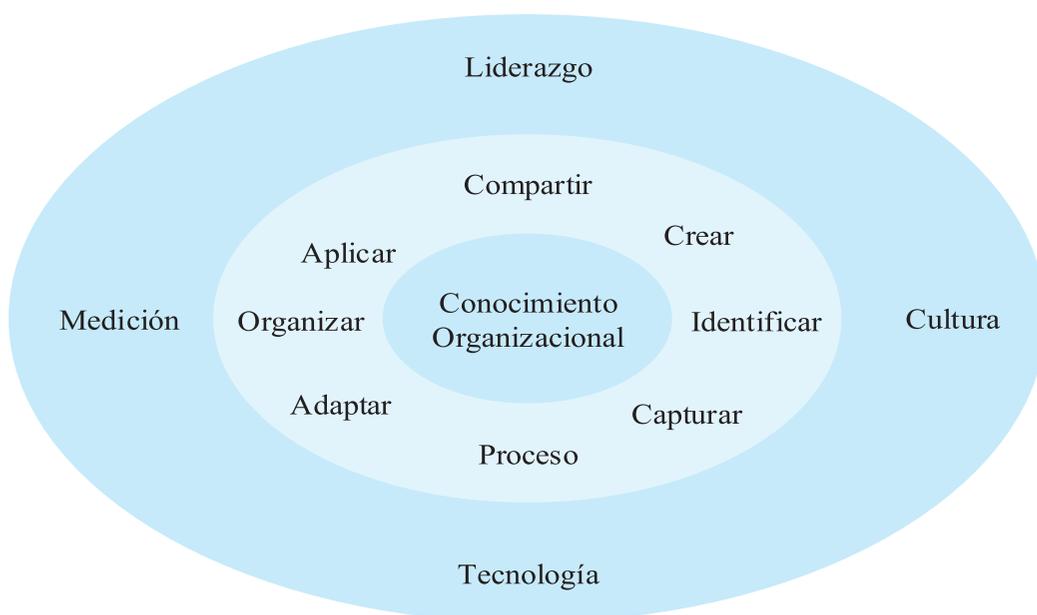


Figura 2.17. Model Knowledge Management Assessment Tool (KMAT)
Fuente: (Arthur Andersen, 1999)

Este modelo se informa con una serie de conceptos como liderazgo, cultura, tecnología, medición y procesos. El liderazgo se refiere al modo que tiene la empresa de liderar su negocio o ámbito de actuación. La cultura alude al clima que posee la organización para los ámbitos de enseñanza y nuevo aprendizaje. La tecnología toma nota de los medios de comunicación que la empresa pone para sus empleados. Medición indica lo que mide el capital intelectual y la relación de recursos orientados a su crecimiento. Finalmente, los procesos están relacionados con la propia mecánica interna de localización, transmisión y adquisición de conocimiento (Tejedor & Aguirre, 1998).

2.6.10. Modelo de Gestión del Conocimiento de KPMG Consulting. Identifica dos factores importantes de la gestión del conocimiento: los factores condicionantes del aprendizaje y los resultados esperados del aprendizaje (Tejedor & Aguirre, 1998). La Figura 2.18 ilustra los conceptos básicos expuestos por este modelo.

Es la dirección de la empresa la que suele asumir la organización de los factores que intervienen en el aprendizaje para responder a la necesidad de la gestión del conocimiento y cumplir con sus objetivos.

Para ello debe asegurarse la existencia de climas de aprendizaje, que faciliten la formación y el intercambio de experiencias entre los miembros de la organización, y la existencia de una infraestructura que permita a la empresa funcionar óptimamente en todos sus aspectos (dirección, producción, recursos humanos).

Los resultados de este proceso, los frutos de este conocimiento adquirido, la evolución y flexibilidad de la empresa, la mejora en la calidad así como el desarrollo personal y profesional de sus empleados, deben ser fácilmente palpables (Duno, Sulbaran & Reyes, 2013).

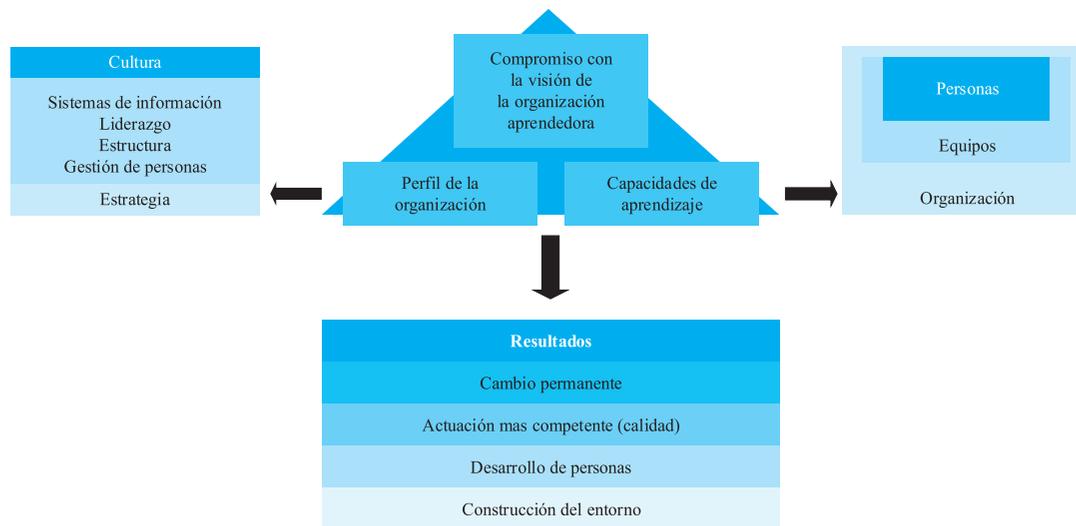


Figura 2.18. Modelo de Gestión del Conocimiento de KPMG
Fuente: (Tejedor y Aguirre, 1998)

Capítulo

3

GESTIÓN TECNOLÓGICA

La Gestión Tecnológica puede entenderse como la reflexión sobre la técnica para formarse un conocimiento aceptable que permita su explicación y reproducción. Técnica, como señala González (2006), es aquella actividad ingente que integra las facultades, actitudes y destrezas del ser humano en función de las posibilidades de la materia, en la búsqueda y construcción de nuevos satisfactores de las necesidades sociales.

El papel de la técnica condiciona las situaciones de la vida y manifiesta gran dependencia de las máquinas, herramientas y procesos, en una relación valiosa con la ciencia, la economía, la industria y la cultura en general. La cultura refleja el modo como la organización enfoca y favorece el aprendizaje y la innovación incluyendo todas aquellas acciones que refuerzan el comportamiento abierto al cambio y al nuevo conocimiento.

En los términos de BID-Secab-Cinda (1990), el concepto es definido ampliamente, y así “la gestión tecnológica es la disciplina en la que se mezclan conocimientos de ingeniería, ciencias y administración con el fin de realizar la planeación, el desarrollo y la implementación de soluciones tecnológicas que contribuyan al logro de los objetivos estratégicos y técnicos de una organización” y es la descripción de cómo se “administran las actividades de I+D en todas sus etapas”.

La base de la gestión tecnológica es asimismo la fundamentación en las ciencias básicas y la profundización en áreas específicas relacionadas con la ingeniería y las ciencias administrativas, que a su vez deben estar unidas a un proceso administrativo y tecnológico ágil y moderno, con el fin de gestionar nuevos procesos científicos a partir de la investigación, la innovación y el desarrollo.

3.1. La gestión tecnológica

La gestión tecnológica comprende el conjunto de decisiones de la empresa en torno de aspectos esenciales como la creación, adquisición, perfeccionamiento, asimilación y comercialización de las tecnologías requeridas. La gestión tecnológica abarca la formulación de la estrategia tecnológica de la empresa, los procesos de investigación y desarrollo, la transferencia de tecnología, los cambios técnicos, la documentación sistematizada, la normalización y el control de calidad (Cordua, 1994).

En la gestión estratégica de la tecnología se consideran los siguientes aspectos: la madurez de la tecnología, los portafolios de actividades y la cadena de valor.

En Porter (2009) la tecnología avanzada o las innovaciones no bastan para hacer que una industria sea estructuralmente atractiva o no atractiva. Las industrias mundanas de baja tecnología, pero con compradores insensibles a los precios, unos costes variables elevados o unas barreras de entrada altas que surjan de economías de escala suelen ser más rentables que las industrias seductoras de software y las tecnologías de internet, por poner dos ejemplos, ya que atraen a los competidores.

La gestión tecnológica, dice Núñez de Schilling (2011), contribuye a lograr los objetivos organizacionales eficientemente y alcanzar ventaja competitiva en el proceso, a nivel gerencial, de planear, organizar, dirigir y controlar la tecnología de una empresa, además de impactar en el desarrollo social y económico de una región o país. Por su parte, la innovación asegura los avances tecnológicos que contribuyen al fortalecimiento de las capacidades organizacionales.

Tal como observa Cabello (2011), “la modificación de procesos, rediseños organizacionales, formación de redes empresariales y académicas, desarrollo de conocimiento, sinergias logísticas y optimización de infraestructuras tecnológicas, entre otras, son prácticas virtuosas que marcan nuevas ventajas comparativas y abren posibilidades en las nuevas condiciones del entorno global”.

La gestión estratégica corporativa, refieren Ortiz y Pedroza (2006), está muy ligada a la estrategia de la tecnología; alineadas estas dos estrategias las empresas miden su impacto por medio de ventajas competitivas y su desarrollo en áreas gerenciales, tecnológicas y de recursos específicos. La estrategia tecnológica provee una guía para la gestión de los procesos tecnológicos, alineando los objetivos organizacionales, las actividades operacionales y los proyectos de I+D.

3.1.1. Productos existentes. Las estrategias de productos existentes más utilizadas, que aseguran ventaja frente a la competencia, son la estrategia de penetración, la estrategia de desarrollo de mercado y la estrategia de desarrollo del producto.

La estrategia de penetración incluye aumentar la capacidad de la empresa e incurrir en mayores costos, utilizar estrategias de ventas y conocer las características (prestaciones) de los productos de la competencia. Favorece el éxito de la estrategia el hecho de que los mercados no estén saturados de productos, que la tasa de consumidores reales y potenciales aumente, que los clientes insatisfechos busquen nuevos proveedores y, especialmente, que la participación de la competencia en el mercado se muestre decreciente al mismo tiempo que el tamaño del mercado vaya en aumento.

La estrategia de penetración es el incremento de la participación en los mercados en los que opera la empresa con el mismo esquema comercial. Pueden existir tres caminos para desarrollar esta estrategia: a) Que los clientes reales consuman más productos y servicios, b) atraer clientes de la competencia y c) atraer consumidores potenciales que no compran en la actualidad productos de esta índole (Kotler & Keller, 2006).

En la estrategia de desarrollo de mercado la empresa debe buscar que sus ventas se eleven llevando los productos que actualmente vende a nuevos mercados. Si el mercado corresponde solamente en una ciudad, se buscará vender en toda la región. Si es regional, se busca crecer hasta vender en toda la nación, si es nacional proyectarse internacionalmente.

La estrategia de desarrollo del producto busca, como dice Villegas (2012), desarrollar nuevos productos o lograr productos mejorados para atraer a miembros de los mercados existentes.

Según Ferrel & Hartline (2011), de todas las decisiones estratégicas incorporadas en el plan de marketing, las más importantes serían diseño, desarrollo, *branding* y posicionamiento del producto. Del corazón de cada organización surgen uno o más productos que definen lo que ésta hace y explica por qué existe para hacer lo que hace. El término producto se refiere a algo tangible o intangible que los compradores pueden adquirir en el intercambio comercial en el mercado para satisfacer una necesidad o un deseo.

El portafolio de productos de una empresa debe manejarse cuidadosamente realizando una lectura de los cambios en las preferencias de los compradores y debe responder a la existencia de artículos competitivos o a la introducción de nuevos productos. Las ofertas pueden modificarse para cambiar una o más características que mejoren la calidad o el estilo del producto o que reduzcan su precio.

3.1.2. Nuevos procesos. El capital intelectual en una organización, según refiere Alvarado (2009), interviene en la implementación de diferentes proyectos de innovación para el desarrollo de nuevos productos y/o servicios claves en la obtención de competencias, esenciales en la cadena de valor y en las capacidades esenciales del recurso humano que permitan mantener estructuras sostenibles.

En concepto de Cedeño & Muñoz (2006), el incentivo a la innovación no se encuentra sólo en las fases iniciales del proceso y menos a corto plazo. La innovación debe servir de apoyo a la comercialización de los nuevos productos y al incremento considerable de los niveles de productividad con tecnologías desarrolladas. La innovación hace de la gestión tecnológica un elemento indispensable de la gerencia empresarial y requiere un conocimiento explícito de toda la situación de la empresa, comercial, financiera, técnica y económica, que permita una actuación rápida y segura previendo las situaciones futuras.

Para mantenerse competitivas, señala Ribeiro (2000), las organizaciones dependerán de su capacidad de reestructurarse, fundamentalmente buscando nuevas formas de gestión, de uso de tecnologías, productos y servicios nuevos, de negociación con las personas y las otras organizaciones existentes en la sociedad. Los recursos humanos deben estar comprometidos con los objetivos, planes y otros recursos utilizados para que juntos cumplan su misión estratégica.

3.1.3. Difusión de la tecnología. Se entiende por difusión de la tecnología el modo mediante el cual las innovaciones se extienden a través de los circuitos comerciales a los diferentes consumidores o mediante transferencias después de su lanzamiento. Sin la difusión, una innovación tecnológica no tiene ningún impacto económico (Manual de Oslo, 2006).

La difusión es un proceso de propagación de un nuevo producto o proceso desde su innovación original hasta los usuarios finales. La adopción, por su parte, es un proceso por el que se acepta o rechaza la innovación. El análisis de la difusión y la velocidad de adopción de las innovaciones es un área importante en la gestión de la innovación, al igual que lo es el estudio del proceso.

El conocimiento de los factores que afectan a la velocidad de difusión de las innovaciones en la actividad económica permite promover acciones de modificación de los mismos, y por ello es de gran importancia para la economía de las empresas y la comunidad del entorno.

El período de difusión viene afectado, fundamentalmente, por tres elementos esenciales:

- A. Las características de la innovación.
- B. Las características y actitudes de los adoptantes.
- C. El entorno de la empresa.

3.1.3.1. Determinantes definidos por las características de la innovación. La principal característica de la innovación que afecta su velocidad de difusión es la rentabilidad esperada de la innovación.

Se obtiene como resultado de cambios en el proceso o en el producto realizado para obtener una reducción de costes o un aumento de ingresos y, por tanto, un retorno elevado de la inversión. Se espera que a mayor tasa de retorno interno de la inversión sea mayor la velocidad de adopción, siendo constantes el resto de factores.

3.1.3.2. El conocimiento y experiencia en el producto o en el proceso. La difusión de la innovación viene favorecida por un conocimiento y experiencia en el producto o en el proceso. Un mayor grado de conocimiento y experiencia en el producto y en el proceso, favorecen la adopción y con ello la velocidad de difusión.

3.1.3.3. La facilidad de uso y aprendizaje. La facilidad de uso es una característica crucial en la difusión de la innovación. Si al adoptante potencial le resulta fácil aprender su funcionamiento, y por tanto su utilización, la velocidad de la difusión y adopción aumenta.

3.1.3.4. *El uso de la innovación por el resto de empresas competidoras y la imagen que produce la innovación.* La posibilidad de que una empresa adopte un producto o un proceso, refieren Ruiz & Mandado (1989), se ve aumentada por la proporción de empresas que lo estén usando y por la imagen positiva que la innovación produzca para la empresa adoptante.

3.1.4. **Transferencia de tecnología.** La transferencia de tecnología puede ser definida, de manera general, como el paso de una técnica o conocimiento que ha sido desarrollado en una organización a otra organización donde es adoptada para su utilización. La transferencia tecnológica es considerada un proceso continuo, frecuente, estratégico, y está basada en una colaboración estrecha entre las partes involucradas (Solleiro, 2008).

La transferencia de tecnología es la transmisión y la creación de dicha tecnología con o sin la consiguiente transmisión simultánea de bienes y servicios. El efecto de esta transferencia puede ser impactante, dependiendo de los incentivos de las partes en el éxito de la transferencia y de los impedimentos de la dispersión tecnológica. El proceso de transferencia de tecnología consta de varias etapas, que se combinan de una manera imperceptible unas con otras, y requiere procedimientos rigurosos (Echarri & Pendás, 1999).

En Echarri & Pendás (1999) se mencionan como requerimientos la identificación de las necesidades tecnológicas del potencial destinatario; búsqueda de información por parte del potencial destinatario acerca de otras fuentes (alternativas) de tecnología; difusión de la información sobre la tecnología entre los potenciales usuarios para encontrar un destinatario adecuado; evaluación y selección de la tecnología apropiada y del suministrador apropiado; selección de las ofertas de transferencia de tecnología y negociación de los planteamientos y conceptos adecuados de la transferencia; registro completo de los detalles del contrato, cumplimiento de la documentación legal final y adquisición de licencias y permisos administrativos correspondientes; ajuste de la tecnología a las necesidades locales del destinatario; absorción de la tecnología por parte del destinatario y explotación de la tecnología en el entorno del destinatario de manera efectiva.

3.1.5. **Capacidad tecnológica.** Según Kim (2015), el concepto de capacidad tecnológica hace referencia a la aptitud para hacer un uso eficaz del conocimiento tecnológico en la producción, la ingeniería y la innovación, con el fin de mantener la competitividad en precio y calidad. Tal capacidad permite a una empresa asimilar, emplear, adaptar y modificar las tecnologías existentes, así como crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y métodos de fabricación que respondan al entorno económico cambiante.

La capacidad tecnológica, explica Medellín (2013), es una aptitud empresarial para saber usar el conocimiento tecnológico en las operaciones de la empresa, en sus actividades de ingeniería, asimilación, uso y mejora de las tecnologías existentes, y también en la creación de nuevas tecnologías, productos y procesos. Significa saber usar el conocimiento tecnológico para llevar a cabo una mezcla de actividades de gestión de la producción, gestión de la ingeniería y gestión de tecnología.

3.2. Modelos de Gestión Tecnológica

3.2.1. **Modelo de Sumanth.** El modelo plantea cinco fases: percepción, adquisición, adaptación, avance y abandono, Sumanth (citado en Gaynor, 1999) propone un enfoque sistémico de la gestión tecnológica, mediante un proceso continuo que puede ser aplicado al producto, el servicio, el centro de trabajo y la planta/división, corporación e industria nacional o internacional.

La fase de percepción la empresa posee un mecanismo formal para llegar a ser consciente de la existencia de tecnologías emergentes relevantes a sus necesidades.

La fase de adquisición involucra la adquisición real de una tecnología dada.

En la fase de adaptación las empresas terminan virtualmente adaptando una tecnología adquirida externamente a sus propias necesidades.

En la fase de avance llega a ser imperativo que las empresas improvisen las tecnologías adquiridas adaptándolas a sus necesidades particulares.

Durante la última fase, la de abandono, la organización toma importantes decisiones con respecto a la obsolescencia de una tecnología dada, siendo una de las fases más críticas.

3.2.2. **Modelo de Hidalgo, León y Pavón.** Define un conjunto de procesos de gestión específicos, adaptados a la tecnología, para identificar, evaluar, seleccionar, adquirir, asimilar y utilizar eficientemente este recurso. Cada sector empresarial deberá ajustar estos procedimientos a sus necesidades (Hidalgo, Leon, & Pavón, 2002)

Las siguientes son las actividades que caracterizan estos procesos: identificación de las tecnologías requeridas, evaluación y selección, adquisición, asimilación y utilización.

3.2.2.1. *Identificación de las tecnologías requeridas.* Pretende identificar aquellas tecnologías que parecen necesarias. En algún caso, la organización dispondrá de las tecnologías requeridas, pero en otros será necesario disponer de ellas desde una fuente externa o proceder a su desarrollo interno.

3.2.2.2. *Evaluación y selección.* Para un determinado proyecto el número de tecnologías que potencialmente pueden emplearse es muy elevado, y será necesario seleccionar aquellas que sean más adecuadas, una vez evaluadas. Este proceso de evaluación y selección debe tener en cuenta factores como la disponibilidad, el costo, la relación con otras tecnologías, etc.

3.2.2.3. *Adquisición.* Decidida la tecnología a utilizar, asumiendo que esta tecnología deba obtenerse externamente, es necesario identificar y evaluar proveedores concretos de esta tecnología y llegar a acuerdos de suministro de ella.

3.2.2.4. *Asimilación*. La adquisición de una tecnología no es suficiente. Es necesario que ésta sea asimilada adecuadamente por la organización, lo que implica la formación del personal para su uso posterior y la adaptación de los procedimientos internos de la organización.

3.2.2.5. *Utilización*. Finalmente, la tecnología es empleada efectivamente en el proyecto o gama de proyectos para los que se requería.

Hidalgo et. al. (2002) resalta que los procesos de gestión tecnológica no terminan cuando ésta es adquirida e incorporada a los proyectos que se ejecuten; generalmente es necesario evaluar su uso o proceder a optimizaciones (limitadas por las condiciones legales de su adquisición). Por último, en algún momento habrá que tomar la decisión de retirarla por obsolescencia u otros motivos.

3.3. Modelo Temaguide

El Temaguide es un modelo desarrollado por la Fundación COTEC (Fundación para la Innovación Tecnológica Española), la empresa SOCINTEC, CENTRIN (Universidad de Brighton), IRIM (Universidad de Kiel) y la Unidad de I+D de Manchester Business School. Los elementos claves engloban la filosofía de la “organización que aprende”. Basado en una estructura poco compleja que distingue cinco elementos (vigilar, focalizar, capacitarse, implantar y aprender (Figura 3.1), el modelo explica lo que la empresa requiere para gestionar la tecnología (Cotec, 1998).

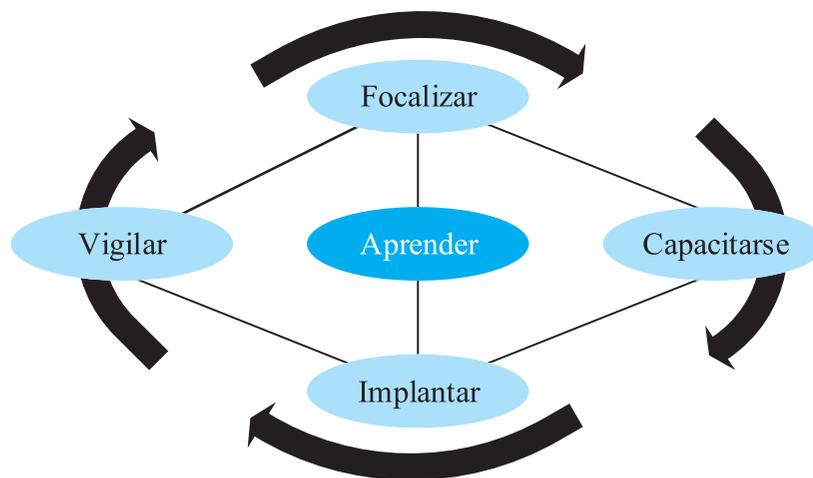


Figura 3.1. Modelo Conceptual de Elementos Clave para la Gestión Tecnológica
Fuente: (Cotec, 1998)

Los elementos son definidos de la siguiente manera: *Vigilar*: Explorar y buscar en el entorno (interno y externo) señales sobre innovaciones u oportunidades potenciales para la organización. *Focalizar*: Seleccionar estratégicamente las señales a las que la organización dedicará los recursos. El reto está en seleccionar las que ofrecen la mejor opción para desarrollar una ventaja competitiva. *Capacitarse*: Una vez que se ha elegido una opción, la empresa tiene que asignar los recursos necesarios para convertir una oportunidad en una realidad. *Implantar*: Las organizaciones tienen que implantar la innovación, partiendo de las ideas y siguiendo las fases de desarrollo hasta su lanzamiento final como un nuevo producto, servicio o un nuevo proceso o método de trabajo. *Aprender* de la experiencia de éxito y fracaso (Cotec, 1998).

3.3.1. *La vigilancia*. La vigilancia consiste en promover y mantener un estado de alerta permanente para explorar y buscar, en la propia empresa y en el entorno, las señales o indicios de una innovación potencial. La vigilancia interna se dirige fundamentalmente a la detección de puntos de mejora en las operaciones de la empresa y en la organización. La vigilancia externa se aplica a tecnologías y mercados para detectar oportunidades de desarrollo y lanzamiento de nuevos bienes, servicios y procesos a partir de la aplicación de tecnología nueva o del estudio de las necesidades de los clientes o también de la observación de las prácticas de los suministradores e incluso de algunos competidores o empresas de otros sectores (Cotec, 1998).

Entre las herramientas de soporte a la vigilancia se encuentran los análisis DAFO sobre las debilidades y fortalezas de la empresa y de las amenazas del entorno y las oportunidades de mercado; las investigaciones de mercado; la prospectiva tecnológica; la prospectiva socioeconómica; los análisis de la competencia; los análisis de patentes y el *benchmarking* (Cotec, 1998).

3.3.2. *La focalización*. La focalización desarrolla respuestas estratégicas, seleccionando aquellas que en cada momento, entre las líneas de acción posibles, ofrecen las mayores posibilidades de obtener una ventaja competitiva, sin ignorar el cambio de las condiciones que aconsejaron su elección. Por ello son variables. La innovación es una operación dinámica que encuentra con frecuencia nuevas oportunidades en la diversificación. La focalización aporta a la planificación de los proyectos innovadores y la asignación de prioridades entre ellos (Cotec, 1998).

Las herramientas de focalización apoyan las fases de análisis estratégico, elección estratégica y planificación. Entre las herramientas de análisis estratégico están el modelo de las cinco fuerzas, que ofrece una estructura para discutir y debatir la estrategia: la rivalidad competitiva entre las propias empresas; el poder de negociación de los proveedores y el poder de negociación de los clientes; la amenaza de productos sustitutos y la amenaza de nuevos participantes; la creación de un perfil competitivo, también conocido como curva de valor; la auditoría del valor, que usa técnicas de análisis funcional y se basa en la destrucción mental de un bien, servicio o proceso y la reconstrucción de uno nuevo (Cotec, 1998).

Para la elección estratégica se pueden usar las siguientes herramientas: la matriz producto/proceso, que permite comprobar si las distintas opciones estratégicas están dentro del área de experiencia de la empresa; la auditoría de capacidades; la evaluación de potenciales proyectos: análisis de sus costes, riesgos y posibles beneficios, y el modelo de cartera para alcanzar el equilibrio óptimo entre los atractivos y los inconvenientes, según las ambiciones, competencias, visión y cultura de cada empresa (Cotec, 1998).

3.3.3. La capacitación. La capacitación crea o adquiere las competencias, tecnologías y recursos necesarios para poner en práctica la opción elegida. Incluye la formación en gestión empresarial y tecnológica así como la práctica de actividades de investigación, de la que derivan importantes beneficios de conocimiento (Cotec, 1998).

La capacitación requiere, además, la adquisición de todos los *inputs* necesarios para poder implantar la innovación: los recursos humanos debidamente cualificados para el desempeño de las actividades, las posibles tecnologías involucradas en los procesos y su dominio, los recursos financieros para soportar el desarrollo del proyecto y el *know how* propio del negocio y de su entorno. Las siguientes son herramientas características de la capacitación: gestión del conocimiento; gestión de la tecnología y en especial de su modo de adquisición; gestión de los recursos humanos y búsqueda de fuentes externas de financiación (Cotec, 1998).

3.4.4. La implantación. La implantación de la innovación sigue distintos procesos desde la generación de la idea hasta su lanzamiento final, como un nuevo bien o servicio en el mercado, o su incorporación como un nuevo proceso o método dentro de la organización. Entre las herramientas de apoyo a la implantación están las siguientes: gestión de proyectos; creatividad y solución de problemas; análisis del valor; trabajo en colaboración con agentes externos; funcionamiento en equipo; gestión de interfaces; despliegue de la función calidad (*Quality Function Deployment*); gestión del cambio y funcionamiento ajustado, con el fin de analizar todas las actividades de un proceso y analizar y eliminar las que no aportan valor añadido (Cotec, 1998).

3.4.5. El aprendizaje y la mejora continúa. El aprendizaje y la mejora continua inciden en la reflexión sobre los elementos previos y la revisión de éxitos o fracasos, para poder captar el conocimiento pertinente de la experiencia y poder reutilizarlo en el proceso de innovación, introduciendo en él las variaciones y cambios necesarios para su optimización. Entre las herramientas para el aprendizaje y la mejora continua están las auditorías; las listas de revisión; la postevaluación de proyectos; la medición, el *benchmarking*; la conformidad con procedimientos y normas; los equipos de mejora; el *brainstorming*; el ciclo de resolución de problemas (identificar, definir, explorar, seleccionar, implantar, revisar) y los diagramas de causa-efecto (Cotec, 1998).

3.5. Modelo de Hidalgo

El cuarto modelo estudiado es propuesto por Hidalgo (1999), según el cual una eficiente gestión de la tecnología requiere considerar todos los aspectos relacionados con la capacidad de la empresa para reconocer las señales del entorno sobre las oportunidades y amenazas, la capacidad de adquirir y desarrollar los recursos tecnológicos necesarios, la capacidad de asimilar las tecnologías que se incorporen a los procesos y la capacidad de aprender de la experiencia adquirida.

Este objetivo se consigue mediante un conjunto de funciones o etapas que expliciten los requisitos de este proceso y la aplicación de un conjunto de herramientas o técnicas que permitan tener un control de las actividades desarrolladas y, simultáneamente, adquirir experiencias que puedan ser aprovechadas en situaciones futuras.

Hidalgo (1999) distingue dos funciones necesarias por desarrollar en la gestión eficiente de la tecnología: funciones activas y funciones de apoyo (Figura 3.2). Son funciones activas: Evaluación de la competitividad y del potencial tecnológico propio, especificación y diseño de la estrategia tecnológica, incremento o enriquecimiento del patrimonio tecnológico propio e implantación de las fases de desarrollo del nuevo producto. Como funciones de apoyo se tienen: Vigilancia del entorno y protección de las innovaciones.

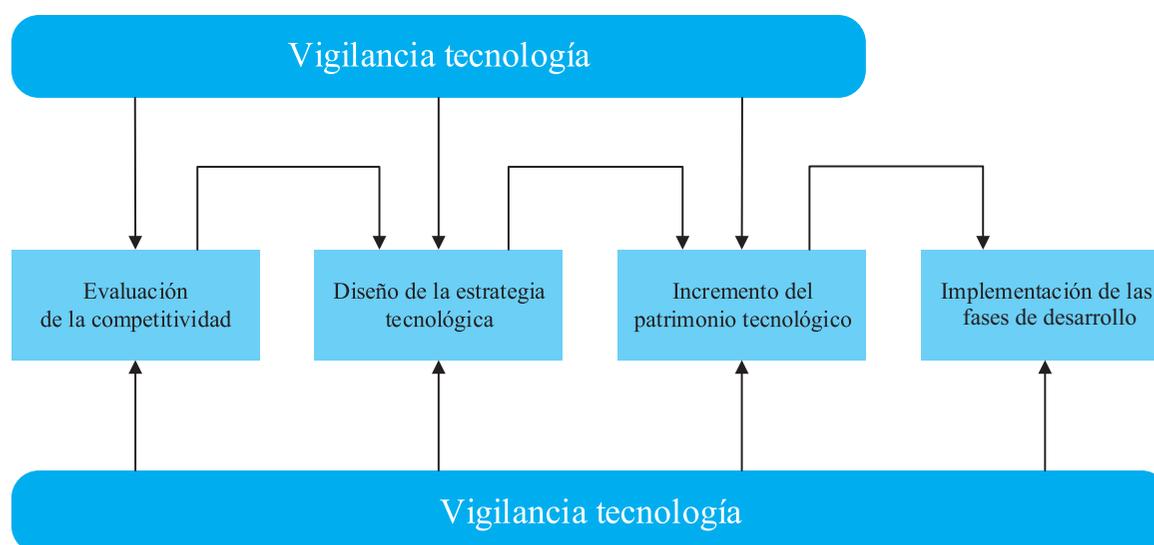


Figura 3.2. Funciones del Proceso de Gestión Tecnológica
Fuente: (Hidalgo, 1999).

Capítulo

4

GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

Las innovaciones tecnológicas surgen, como dice Druker (1986), de la explotación de una serie de campos que pueden representar oportunidades para la empresa.

Pavón (1997) define gestión de la innovación como el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles, humanos, técnicos y económicos, con el objeto de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes, y transferir esas mismas ideas a las fases de fabricación y comercialización.

La gestión de la innovación se ocupa de los pasos científicos, organizacionales, financieros y comerciales orientados a la implementación de productos o procesos nuevos o tecnológicamente mejorados. Considerándose como un proceso consistente en conjugar oportunidades técnicas con necesidades, integrando un paquete tecnológico que tiene por objeto introducir o modificar servicios, productos o procesos en el sector productivo con su consecuente comercialización (Pavón, 1997).

4.1. Innovación

Existen muchas maneras de caracterizar y categorizar las actividades de innovación. La innovación tecnológica consiste en transformar invenciones en aplicaciones prácticas. La innovación se presenta de muchas formas: innovación incremental, innovación abierta e innovación radical. Estos conceptos nos ayudarán a entender la importancia de sintetizar las informaciones internas y externas de información referentes a factores técnicos y del entorno.

4.1.1. Tipos de innovación. Los tipos de innovación expuestos en este estudio son el incremental y el radical.

4.1.1.1. Innovación incremental. Supone pequeños cambios dirigidos a incrementar la funcionalidad y las prestaciones de la empresa que, si bien aisladamente son poco significativas, cuando se suceden continuamente y de forma acumulativa pueden constituir una base permanente de progreso (Aragon, Durán, Rocha, & Cruces, 2005).

En la innovación incremental las interrelaciones entre la investigación, el desarrollo y la innovación no son lineales ni estáticas. En décadas pasadas se produjo un profundo replanteamiento de lo que es esencial. Aparecieron nuevos enfoques alimentados por los cambios experimentados en las principales tecnologías utilizadas y por los nuevos sistemas de organización.

La innovación “incremental” no es sencilla, puesto que para tener éxito es necesario identificar las oportunidades potenciales (mercados), establecer un itinerario u hoja de ruta sobre el modo de convertir las capacidades en ciencia y tecnología en productos, servicios, procesos y/o sistemas (PSPS) viables, así como reunir los recursos necesarios para avanzar en la senda del desarrollo.

4.1.1.2. Innovación radical. Este tipo de innovación implica una ruptura con lo establecido y comprende aquellos productos o procesos nuevos que no pueden entenderse como una evolución de los existentes. Aunque no se distribuyen uniformemente en el tiempo como las innovaciones incrementales, surgen con cierta frecuencia. En situaciones normales la utilización de un principio científico nuevo provoca la ruptura real con las tecnologías anteriores (Aragon, Duran, Rocha, & Cruces, 2005).

La innovación radical supone “rupturas bruscas” (*breakthroughs*) que crean nuevas categorías de productos o plataformas para avances sucesivos (Leifer y otros, 2000). Este tipo de innovación puede modificar profundamente los mercados y las relaciones competitivas y también puede incrementar considerablemente las oportunidades de venta de las empresas (Dismukes, Miller, & Bers, 2005). A pesar de este gran atractivo, la innovación radical plantea problemas a las empresas establecidas a las que les resulta difícil superar sus inercias (Leifer y otros, 2000).

Con la innovación radical, (véase la Figura 4.25) se obtienen “nuevos productos, servicios, procesos o sistemas” a partir de enfoques originales que aprovechan los nuevos conocimientos obtenidos de las investigaciones y del entorno innovador de la época o del lugar. Estos PSPS no se basan directamente en los productos (o servicios, procesos o sistemas) existentes.

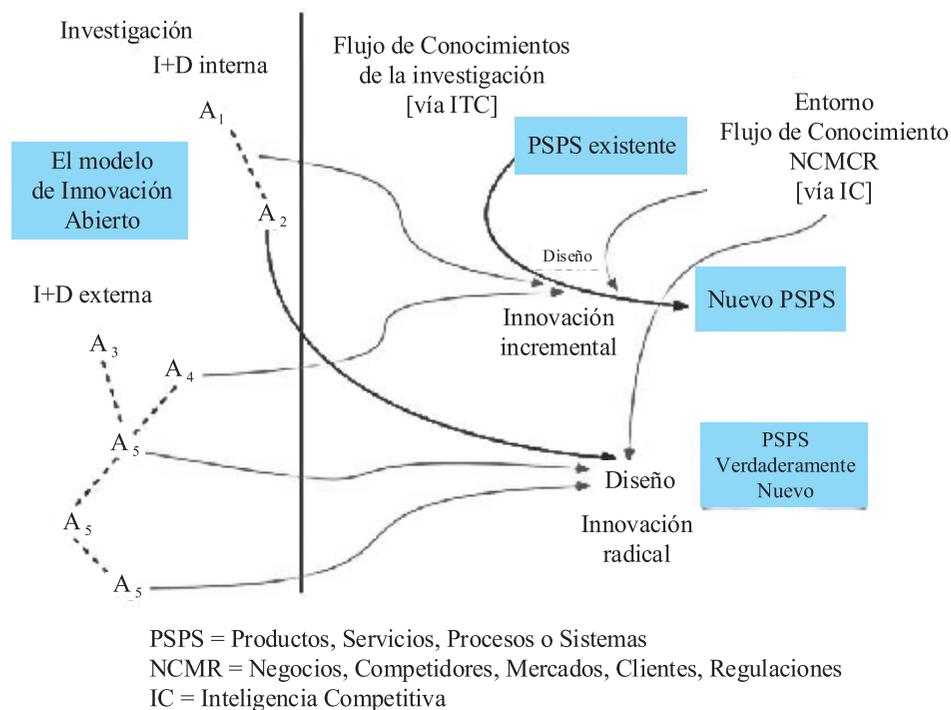


Figura 4.1. Innovación radical: nuevos productos obtenidos a partir de nuevos conocimientos
Fuente: Alan Porter (2006)

La innovación radical, según la Figura 4.1, muestra la combinación de innovaciones incrementales, abiertas y radicales, que tienen mucho en común en tanto todas comportan cambios y exigen una combinación eficaz de funciones tecnológicas en un contexto apropiado.

Además de la innovación radical, Aragón, Durán, Rocha & Cruces (2005) diferencia otros tres tipos básicos de innovación: tecnológica, comercial y organizativa.

4.1.1.3. La innovación tecnológica. Surge tras la utilización de una tecnología específica como medio para introducir un cambio en la empresa (Aragón, Durán, Rocha & Cruces 2005).

Las innovaciones tecnológicas se dividen en dos tipos: innovación de producto e innovación de proceso.

4.4.1.3.1. Innovaciones de producto, bienes o servicios. Se refiere a la introducción de un bien o un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en sus características o en su uso al que está destinado desde su diseño. Incluye la mejora significativa de aspectos como característica técnica, componentes y materiales, integración informática, facilidad de uso u otras características funcionales (Manual de Oslo, 2006).

La innovación de producto comprende dos modalidades: productos tecnológicamente nuevos: que presentan diferencias significativas en aspectos como características tecnológicas, finalidad, prestaciones, entre otras, y productos tecnológicamente mejorados, productos existentes cuyos resultados han sido sensiblemente incrementados o mejorados.

4.4.1.3.2. Innovación de proceso. Esta categoría se refiere a la adopción de procesos de producción tecnológicamente nuevos o sensiblemente mejorados, incluidos los procesos de suministro del producto (Aragón, Durán, Rocha & Cruces 2005). La innovación de proceso es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos (Manual de Oslo, 2006).

4.1.1.4. La innovación comercial. Aparece como resultado del cambio de cualquiera de las diversas variables del proceso de comercialización. Gil & Fernando (2013) observa este tipo de innovación en el campo comercial en el diseño del producto, en promoción y publicidad, en la distribución del producto, en las aplicaciones del producto y sus variaciones y en el precio y formas de pago.

4.1.1.5. La innovación organizativa. El cambio ocurre en la dirección y organización de la actividad productiva y comercial de la empresa (Aragón, Durán, Rocha & Cruces 2005). Las innovaciones en el campo organizacional se presentan, según Gil & Fernando (2013), en la estructura y definición de puestos de trabajo, en los procedimientos de actuación en las situaciones repetitivas y en la definición y actualización de objetivos globales, funcionales e individuales.

La innovación de organización incluye la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores que mantiene la empresa (Manual de Oslo, 2006).

4.1.1.6. Innovaciones en el campo técnico y tecnológico. Nuevos materiales, nuevos componentes (bienes intermedios), elementos o subsistemas, nuevos productos terminados, nuevos condicionamientos (actitudes del mercado), prescripciones (seguridad, medio ambiente) y racionalización de los sistemas productivos (Gil & Fernando, 2013).

4.1.1.7. Innovación de mercadotecnia. Es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento o su tarificación (Manual de Oslo, 2006).

La innovación se considera el mejor modo de mantener y crear ventajas competitivas. Una política global de innovación proporcionará a las empresas una vía para crear productos de valor añadido a partir de los recursos locales o para desarrollar nuevos productos y servicios. Un gran número de informes de diferentes países destacan que la innovación es una de las mejores maneras de avanzar y desarrollar el espíritu empresarial, no sólo para las grandes empresas, sino también, y este es un aspecto esencial, para las pequeñas y medianas empresas que proporcionan empleo a escala local. Dou, Damanyanty & Dou (2007) consideran que la innovación se desarrolla aplicando una política consistente en incrementar los fondos destinados a financiar la I+D.

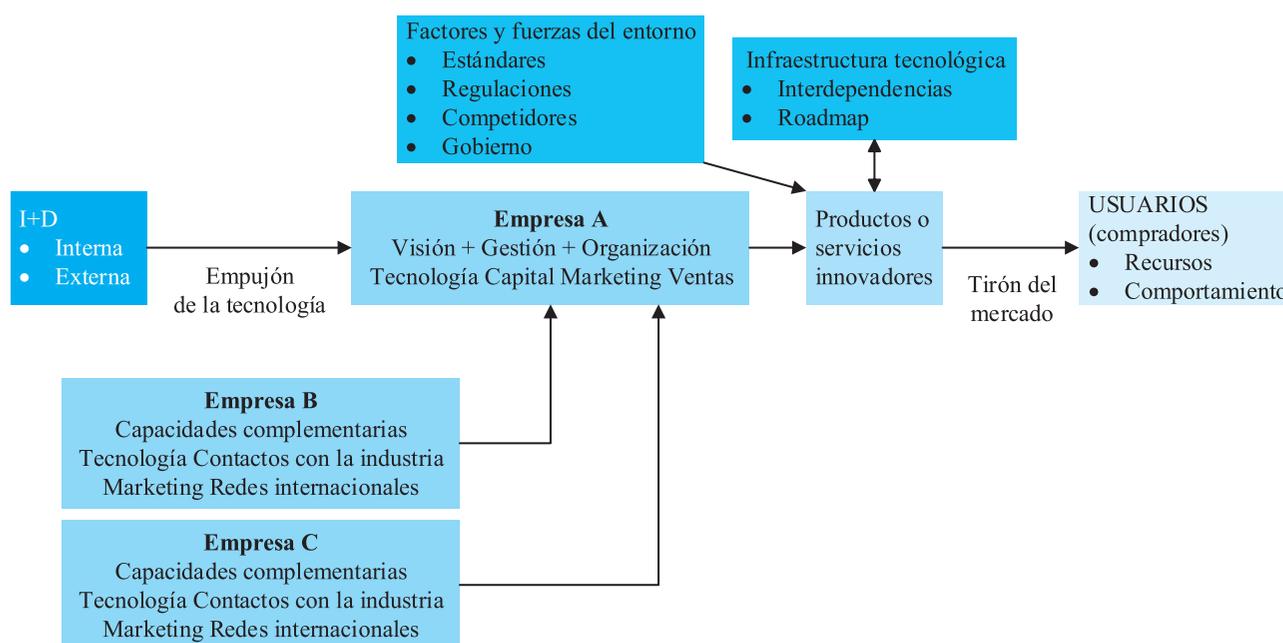


Figura 4.2. El sistema de la Gestión de la Tecnología
Fuente: Alan Porter (2006)

En la exposición de Porter & Cunningham (2005) el primer paso consiste en identificar los recursos clave de ciencia y tecnología (el empujón de la tecnología, *technology push*) y los usuarios potenciales del producto final (PSPS) (el tirón del mercado, *market pull*). Es fundamental catalogar los recursos necesarios (técnicos y organizativos). El siguiente paso esencial en el ámbito de la innovación abierta (IA) consiste en identificar a los actores clave y sus intereses y capacidades, es decir, el entorno contextual (Figura 4.2, Sistema de la gestión de la tecnología, SGT).

La modelización del SGT constituye una ayuda esencial en la gestión de tecnología en una innovación incremental.

4.1.1.8 Innovación abierta. La innovación abierta (IA) consiste en aprovechar las actividades externas de I+D para innovar en productos y servicios propios y, viceversa, trabajar de manera proactiva para conceder licencias de los resultados de su I+D interna a otras empresas interesadas (Porter & Cunningham, 2005).

Gibbons y otros (1994) diferencian las actividades de investigación en dos componentes. El primero refleja la búsqueda tradicional por iniciativa del investigador de temas relacionados con disciplinas que sean de su interés. En el segundo, impulsados por los problemas detectados, los investigadores y la investigación interdisciplinar se centran en las iniciativas industriales externas y en una posible colaboración entre la universidad y la empresa. Este enfoque se adapta sin problemas a las innovaciones basadas en la tecnología y, aún mejor, a las innovaciones basadas en la ciencia.

La IA se esfuerza en identificar las oportunidades surgidas de la investigación para transformarlas en éxitos comerciales. Esto acrecienta la importancia de la inteligencia tecnológica como ayuda en el proceso de toma de decisiones. Sin embargo, en esta fase inicial, la previsión tecnológica es extremadamente difícil a causa de múltiples incertidumbres, como las perspectivas de desarrollo técnico, las mejores maneras de integrar las capacidades técnicas en sistemas viables y a las preferencias del mercado.

La Figura 4.3 recrea el marco conceptual de los elementos clave de la inteligencia en el caso de la innovación incremental tradicional. Una empresa aumenta las capacidades actuales en productos (o servicios, procesos o sistemas) diseñando mejoras que incorporen nuevos conocimientos resultantes de la investigación y/o nuevos conocimientos del entorno.

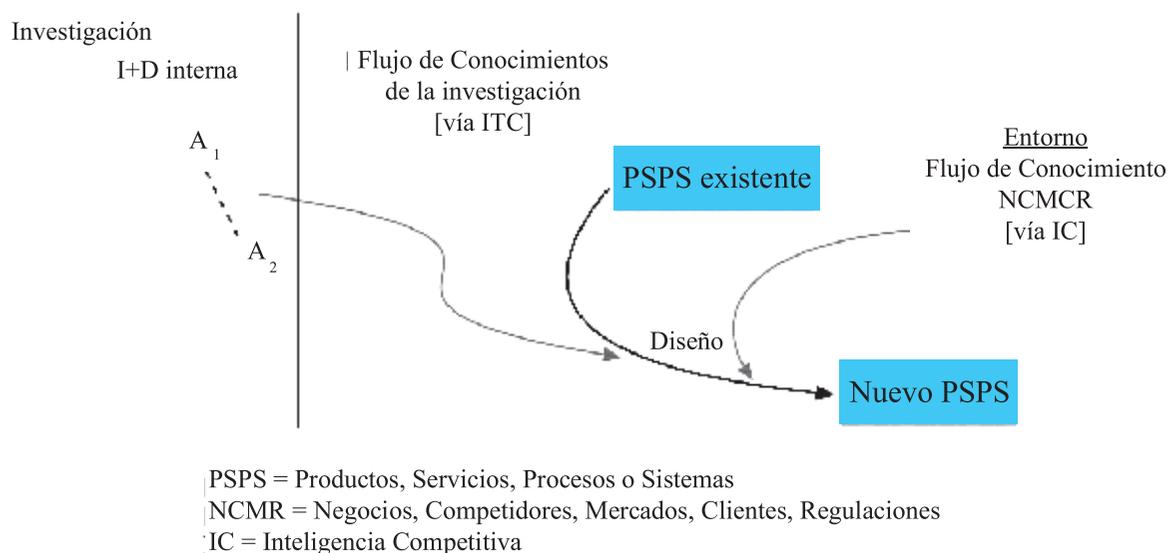


Figura 4.3. Elementos de la Innovación Tradicional
Fuente: Alan Porter (2006)

La innovación abierta (*Figura 4.4*) añade los conocimientos procedentes de nuevas fuentes. Se puede hacer de varias maneras: localizando conocimientos disponibles gratuitamente, obteniendo una licencia de explotación de derechos propiedad intelectual de otra compañía o estableciendo una asociación con otras empresas para desarrollar conjuntamente la innovación. La supresión de la limitación impuesta por la innovación, que depende únicamente de los conocimientos derivados de la investigación interna de la empresa y de las propias capacidades de diseño o comercialización, hace que se abran grandes oportunidades.

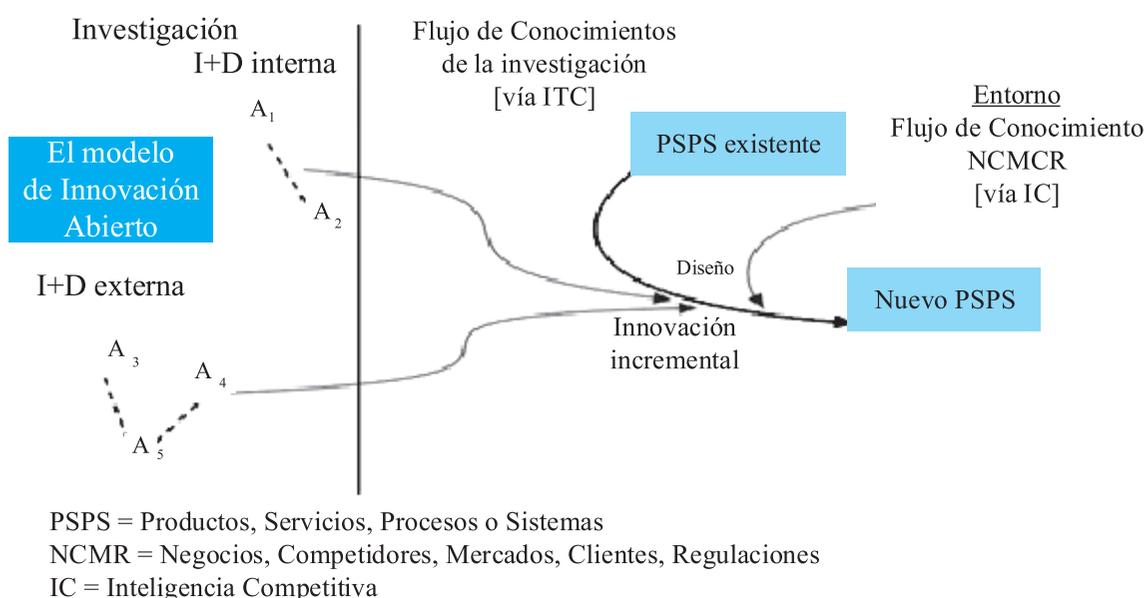


Figura 4.4. Innovación abierta: incorpora los conocimientos generados por la Investigación externa
Fuente: Alan Porter (2006)

4.1.2. Capacidad de innovación. Retomando a Medellín (2013), capacidad de innovación es el conjunto de conocimientos, habilidades y talento gerencial que una empresa requiere para ejecutar proyectos de I+D, diseño, ingeniería e innovación (de producto, proceso, organizacional y de mercadotecnia), aprovechando los activos tangibles e intangibles de que dispone, para obtener los conocimientos, tecnologías y activos complementarios de fuentes externas especializadas, tales como instituciones de educación superior, centros públicos de I+D, y proveedores de equipos y procesos, mediante licencias, alianzas, creación de redes y otras modalidades.

La capacidad de innovación soporta la obtención de resultados de la empresa medidos en términos de innovaciones producidas y otros indicadores como: ingresos obtenidos por ventas de nuevos productos, incremento en el porcentaje de participación en el mercado gracias a la introducción de nuevos productos, disminución de costos de producción y nuevos negocios generados (Medellín, 2013).

4.1.3. Factores que estimulan la innovación. Desde el punto de vista de Corma (2013), la innovación se encuentra ligada a determinadas características culturales y organizativas, entre las que pueden destacarse las siguientes: recursos para su realización; presión para el logro y la creatividad; autonomía para elegir los temas a innovar; receptividad para la aceptación de ideas; estilo de dirección participativo, que promueva la colaboración y la interrelación; tolerancia con los elementos conflictivos; diferencias en los valores y creencias de las personas que componen la empresa; orientación de la organización hacia la innovación y el cambio que favorezca la motivación intrínseca individual; encauzamiento adecuado de los conflictos por parte de la dirección para estimular a partir de ellos la creatividad y estructura organizativa ad hoc, caracterizada por definición flexible y no rutinaria del comportamiento y los procedimientos.

4.2. Modelos de Gestión de la Innovación

4.2.1. Modelo de Impulso o Empuje de la Tecnología o de la Ciencia (*Technology Push*). Este modelo contempla el desarrollo del proceso de innovación a través de la causalidad que va desde la ciencia a la tecnología y viene representado mediante un proceso secuencial ordenado que, a partir del conocimiento científico y tras diversas fases, comercializa un producto o proceso económicamente viable (Fernández, 1996).

Su principal característica es la linealidad, que supone un escalonamiento progresivo, secuencial y ordenado desde el descubrimiento científico (fuente de la innovación), hasta la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico, la fabricación y el lanzamiento al mercado de la innovación (*Figura 4.5*).



Figura 4.5. Modelo de Empuje de la Tecnología
Fuente: Rothwell (1994)

4.2.2. Modelo de Tirón de la Demanda o del Mercado (*Market Pull*). En este modelo de tipo secuencial las necesidades de los consumidores se convierten en la principal fuente de ideas para desencadenar el proceso de innovación (*Figura 4.6*). El mercado se concibe como fuente de ideas a las que dirigir la I+D, que desempeña un papel meramente reactivo en el proceso de innovación, aunque todavía cumple una función esencial como fuente de conocimiento para desarrollar o mejorar productos y procesos (Fernández, 1996).



Figura 4.6. Modelo de Tirón de la Demanda
Fuente: Rothwell (1994)

El modelo lineal resulta sumamente útil para entender de forma simplificada y racional el proceso de innovación. Sin embargo este modelo presenta serias deficiencias, la primera de ellas relacionada con el carácter secuencial y ordenado que establece para el proceso de innovación. En ciertas ocasiones no son necesarias determinadas fases del proceso y, en otras, la secuencia puede ser distinta. Aunque hay ciertas prioridades y secuencias lógicas, en la secuencia prevista tienen lugar numerosas variaciones (Fernández, 1996).

En el proceso de innovación surgen múltiples procesos de retroalimentación, ciclo de intercambio de información hacia delante y hacia atrás, imprevistos y sorpresas que casi desconocen la noción de fases o etapas. Es más objetivo pensar en un proceso sumamente interactivo y complejo caracterizado por sus variaciones e incertidumbres. Por lo tanto, puede decirse que el proceso de innovación *Tirón de la Demanda* se caracteriza por el solapamiento de las distintas actividades (lo que complica la identificación de cada una de ellas con precisión y, más aún, su delimitación en partes independientes), por un lado, y por las frecuentes retroalimentaciones entre las diferentes etapas, por el otro (Fernández, 1996).

4.2.3. Modelos por etapas. Estos modelos, al igual que los anteriores, consideran la innovación como una actividad secuencial de carácter lineal. Se entiende el proceso de innovación como una serie de etapas consecutivas, detallando y haciendo énfasis en las actividades particulares que tienen lugar en cada una de las etapas y en los departamentos involucrados (*Figura 4.7*). Una de sus principales aportaciones es que incluyen elementos tanto del empuje de la tecnología como del tirón de la demanda (Fernández, 1996).

En su forma más simple el proceso se consideraba constituido por dos etapas: la concepción de una idea o una invención, seguido de una segunda etapa que conllevaba la subsiguiente comercialización de esta idea; asimismo el proceso de innovación en términos simples, pero añadiendo una nueva etapa de actividades adicionales (López, Blanco & Guerra 2009). Las tres fases son: primero, generación de una idea, haciendo uso de distintas fuentes; segundo, solución de problemas o desarrollo de la idea (la invención) y su implementación, y tercero, difusión (llevar la solución o invento al mercado, que implica ingeniería, manufactura, prueba de marketing y promoción).

Por su parte Saren (1984) va más allá y desarrolla un modelo de cinco etapas, que abarca desde las actividades de investigación hasta el proceso de producción. Otros autores amplían las etapas a ocho, agregando una etapa anterior a la innovación (pre-innovación), donde se produce la concepción de la innovación, y una etapa posterior (post-innovación), que supone la adopción generalizada y proliferación de la innovación. Finalmente, tenemos el proceso de innovación según los departamentos de la empresa involucrados: una idea que se convierte en un *input* para el departamento de I+D, de ahí pasa al de diseño, ingeniería, producción, marketing y, finalmente, se obtiene el producto como *output* del proceso.

IDEA

NUEVO PRODUCTO

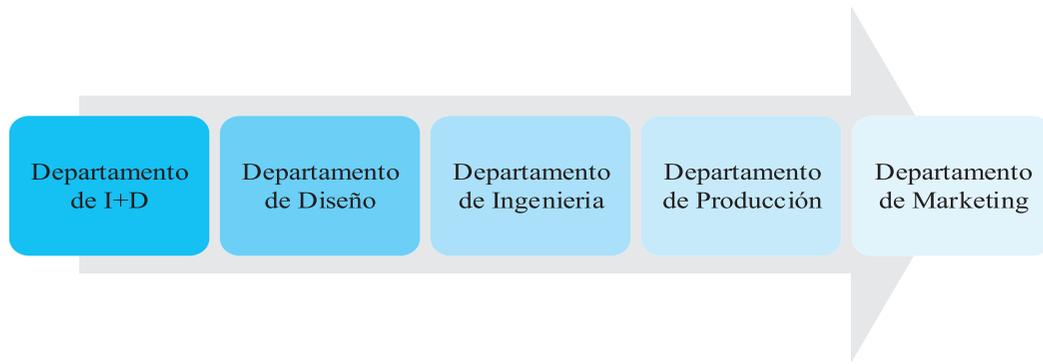


Figura 4.7. Modelo por etapas departamentales
Fuente: Saren (1984)

Capítulo

5

CLÚSTER AEROESPACIAL

Clúster significa conglomerado o conjunto de empresas y negocios que realizan actividades relacionadas. Este término fue acuñado por Porter (1990) en su estudio sobre la ventaja competitiva de las naciones, en el cual considera que la agrupación de empresas y su correspondiente especialización en determinadas actividades productivas contribuye favorablemente al desarrollo de los cuatro polos del diamante que explica la ventaja competitiva: estrategia de la empresa, condición de los factores de producción, condiciones de la demanda, relaciones con las industrias de apoyo. Según Ketels (2003), el clúster tiene varias dimensiones, tipo de productos y servicios, dinámicas de localización y grado de desarrollo alcanzado.

Los clústeres son concentraciones geográficas de empresas e instituciones que están interconectadas en un determinado campo y propician e incentivan a este grupo selecto de organizaciones a la competencia. Estos incluyen proveedores de insumos especializados (componentes, maquinarias y servicios) y de infraestructura. Los clústeres frecuentemente se extienden aguas abajo hasta los canales de distribución y los consumidores, y lateralmente hasta los fabricantes de productos complementarios, hasta las compañías relacionadas en términos de tecnología, habilidades o insumos comunes (Viloría, 2003).

Al hacer referencia a la teoría de los clústeres, es necesario precisar que la misma no es de los últimos tiempos y aun cuando existe vaguedad en cuanto a sus comienzos, Vera y Ganga (2007) refieren que podrían asumirse sus antecedentes intelectuales en la teoría de las economías externas planteada por Marshall en 1890, que instruyó sobre los factores externos de las áreas industriales especializadas, estudiados en la primera mitad del siglo XIX a partir de la geografía económica (Villagrasa & Zerpa, 2012).

En tal sentido, la conformación de clústeres, como agrupamiento productivo regional, cadenas productivas o conglomerados económicos, representa una opción que permite apuntalar las fortalezas de los sectores industriales y de servicio propios de las empresas y promover el crecimiento, acelerando procesos de desarrollo industrial y regional que podrían tomar mucho tiempo, encaminados hacia la productividad y creación de valor (Villagrasa & Zerpa, 2012).

Para López (2011) el elemento central de los clústeres es una red de empresas que interactúan localmente en términos de mercado y de cooperación; naturalmente, para que haya interacción entre ellas, las empresas deben dedicarse a la misma actividad productiva o a actividades conexas. Dentro de la red se establecen, por una parte, relaciones de subcontratación, que permiten obtener economías externas a las empresas e internas al sistema; en los que se organizan en torno a grandes empresas dichas relaciones se ajustan a un modelo formalizado y jerárquico, mientras que en los constituidos sólo por pequeñas y medianas empresas se rigen por mecanismos de mercado, en un marco de competencia abierta, al que Becattini (1993) denomina sistema de integración flexible, enmendando la denominación más clásica de especialización flexible, propuesta por Piore & Sabel (1984).

Se establecen, por otra parte, relaciones de cooperación que no están orientadas a inhibir la competencia entre las empresas, sino que se centran en aquellas tareas que benefician al conjunto del sistema y mejoran la competitividad del mismo, lo que Benko (2004) denomina bienes colectivos locales de competencia.

Según Porter (1998), un clúster es un grupo de empresas y de instituciones que comparten el mismo ámbito de competencia, cercanas geográficamente, son unidas entre ellas y complementarias. También se trata de una forma de red relativamente geolocalizada, donde la proximidad de empresas y de instituciones asegura un cierto número de elementos comunes y mejora la frecuencia y el impacto de las interacciones. Más recientemente, Rosenfeld (2002) define clúster como una masa crítica de empresas lo suficiente como para atraer a los servicios, recursos y proveedores especializados con relaciones sistémicas basadas en las complementariedades y similitudes dentro de un área geográfica limitada.

Esta definición complementa la de Porter (1998), puesto que el rendimiento de un clúster también depende de su tamaño en términos del número y la densidad de los actores, la similitud y la complementariedad de las actividades. Cooke & Huggins (2003) añade a estas definiciones la noción de complementariedad de actividades por la pertenencia a la misma cadena de valor. Un clúster es una concentración geográfica de actores tecnológicos que comparten una estrategia común y pretenden atacar el mismo mercado, unidos por cadenas de valor económico, cuya evolución se presenta en un entorno que goza de infraestructuras de apoyo (Cooke & Huggins, 2003).

En concepto de Hamdouch (2008), los clústeres pueden definirse en tres ejes: económico, relacional y territorial. En función del eje económico, los clústeres se componen de un grupo de empresas e instituciones en el mismo dominio de actividad, forman parte de la misma cadena de valor y realizan actividades complementarias. De acuerdo al eje relacional, materializan los vínculos entre las unidades que lo constituyen y la coordinación de sus acciones. De acuerdo con el eje territorial, los clústeres se definen por su alcance geográfico y su concentración en términos de número y densidad de actores en el territorio en el que se concentran.

No existe una definición universal de los clústeres en la medida en que evolucionan según la naturaleza de los actores, el mercado objetivo y el contexto político, económico, geográfico y cultural. Según Hamdouch (2008), a pesar de numerosos trabajos sobre el tema, no existe una definición acabada, aceptada universalmente, sobre lo que es realmente un clúster, más aún en los clústeres de innovación. La delimitación de sus fronteras espaciales y su contenido, la identificación de las condiciones de su emergencia y su evolución, no son definidas completamente.

En concepto de Carbonara (2004), los polos de competitividad promueven diferentes tipos de interacciones entre sus miembros, no existe una sola tipología de funcionamiento, de los polos de competitividad, lo que hace aún más complejo la apreciación de estas interacciones y de su coordinación.

Según Porter (2000) en la configuración de un clúster habría que incluir las siguientes partes: empresas clientes, empresas de sectores secundarios, empresas de sectores relacionados, fabricantes de productos complementarios, proveedores de maquinaria y de componentes especializados, proveedores de servicios, instituciones financieras e inversores, proveedores de infraestructuras de comunicaciones, autoridades regionales o nacionales, instituciones con propuestas de programas de formación (educación, información, investigación), agencias de normalización, cámaras de comercio e industria y todas las demás redes profesionales y asociaciones privadas.

Para crear un clúster es necesario determinar cuidadosamente su configuración. En general, debe establecerse en una región donde ya exista un nivel mínimo de empresas y recursos naturales. Esto significa que deben culminarse una serie de fases previas antes de llegar a la configuración definitiva del clúster. Las fases más importantes son las siguientes: el conocimiento de la región y de la información económica, tecnológica y científica que ponga de relieve las actividades actuales; la realización de mapas tecnológicos; la realización de mapas de competencias científicas y técnicas; la realización de mapas de empresas en el sentido amplio del término, ya que las empresas producen diversos bienes y servicios; y un análisis detallado de esta información, para determinar la posible configuración sobre el potencial de los clúster.

La política de clústeres o de polos de competitividad tiene por objeto el desarrollo de nuevas relaciones entre los gobiernos nacionales o regionales, las instituciones educativas y los centros de investigación públicos o privados y las empresas. A través de esta nueva modalidad de asociación se desarrolla la innovación y se crea riqueza. Como señala Leydesdorff (1998) este concepto se denomina la “triple hélice”.

Normalmente, los gobiernos financian la investigación y la educación, factores que generan conocimiento y competencias. Esta es la primera fase. Pero si únicamente se realiza esta fase, el resultado general será deficiente. Es necesario llevar a término una segunda fase que dará lugar a la generación de “riqueza”. Este proceso involucra a las empresas y lleva al desarrollo de la innovación, que es la manera de transformar el conocimiento y las competencias en productos y nuevas cuotas de mercado. Esta última fase, que es fundamental, se lleva a cabo mediante una estrecha colaboración con las empresas. La tabla 5.1 ilustra este punto de vista.

Tabla 5.1.
Las dos fases fundamentales que deben superarse en el desarrollo de un Clúster

| | Investigación e Innovación | Fases |
|---|--|---------|
| Innovación | Transformación del conocimiento y las competencias en dinero | Primera |
| Investigación | Transformación del dinero en conocimiento y competencias | Segunda |
| Para que la investigación y la innovación financiadas con fondos públicos sean rentables es necesario transformar el conocimiento y las competencias creadas a través de la investigación y la educación en dinero. | | |
| Este proceso sólo puede realizarse a través del desarrollo de nuevas relaciones entre los participantes de un clúster. | | |

Fuente: Dou, Damayanty & Dou (2007)

Un clúster es una concentración geográfica de empresas que tienen relaciones entre sí y, al hacerlo, crean un proceso dinámico donde todas ellas pueden mejorar su desempeño, competitividad y sostenibilidad en el largo plazo (Castellanos & Castellanos, 2013).

A diferencia del sector industrial tradicional, definido por sus insumos, productos, canales de distribución y otros elementos comunes, los participantes de un clúster tienen en común la geografía, un clima empresarial compartido y, especialmente, la red que forman en la cual su relación dinámica los convierte en una fuerza singular dentro de los mercados que atienden.

Una compañía en un clúster es afectada, en su estrategia competitiva, no sólo por los elementos que entran directamente en su cadena de valor, sino también por los cambios en los factores del entorno, por las innovaciones de competidores y proveedores, por la actividad de los centros de investigación y por otros elementos que se encuentran activos en el entorno empresarial, que en la estructura de clúster actúan recíprocamente para crear un clima empresarial dinámico.

La dinámica de un clúster ofrece nuevas oportunidades de innovación, al combinar las estrategias y productos de varios elementos e iniciar el cambio en uno de los elementos, lo cual lleva a mejores oportunidades para las demás compañías del clúster, como respuesta a la mayor especialización o a las innovaciones introducidas por los competidores. Todas estas innovaciones representan inversiones que inducen una mejora constante y renovación del clúster, lo que obliga a los elementos participantes a perfeccionar continuamente su desempeño.

Al crear nuevas oportunidades fuera del alcance de las estructuras industriales tradicionales, la dinámica de un clúster atrae a nuevos inversionistas. Al hacerlo, atrae nuevos competidores en aquellas áreas donde se encuentra el crecimiento, las oportunidades y las innovaciones constantes, desplazando una vez más la frontera del desempeño del clúster y de sus sectores industriales. La competitividad es una característica importante de los clúster y quizás sea, desde el punto de vista del desarrollo económico, lo que hace que los clústeres verdaderos se conviertan en fuentes poderosas de riqueza en el área geográfica donde se encuentran (Artavia, 2009).

El concepto de clúster se refiere al conjunto de empresas (proveedores, firmas que manufacturan o prestan un servicio, distribuidores) que están aglomeradas en un determinado espacio geográfico, pertenecen a una industria o campo en particular, desarrollan entre ellas relaciones de cooperación y competencia, y a su vez se ven complementadas y ayudadas por la cercanía con instituciones conexas como entidades financieras, instituciones públicas, universidades e institutos para la colaboración (IFC), tales como grupos de pensamiento, gremios y asociaciones comerciales e industriales.

En términos generales, el clúster está dentro de tres grandes contextos: uno global, un ambiente general de negocios y uno de tipo particular. En el centro de la Figura 5.1. *El clúster y su ambiente* F, se aprecia al clúster con sus firmas y los diversos actores vinculados. El clúster busca organismos financieros –tanto bancos como entidades de capital de riesgo– que promuevan la financiación de nuevos proyectos o emprendimientos. El gobierno desempeña un papel fundamental en el establecimiento de condiciones macroeconómicas, de regulación, de infraestructura y de apoyo a los clústeres. La relación entre las instituciones académicas y las firmas permite a estas últimas conocer los adelantos científicos y tecnológicos, y de esta manera innovar en productos y en procesos, así como tener acceso a personal calificado y competente.

Finalmente están los institutos para la colaboración (IFC), actores formales o informales que fomentan el interés en las iniciativas de los clústeres, y propician la interacción entre los diferentes entes involucrados. Dentro de esta categoría se incluyen cámaras de comercio, asociaciones industriales y de profesionales, organizaciones de transferencia de tecnología, centros de calidad, entre otros. El ambiente más próximo y particular que rodea al clúster está constituido por cuatro elementos o factores de ventaja competitiva, ideados por Porter en su diamante de la competitividad: condiciones de los factores, escenario para la estrategia y rivalidad entre las firmas, condiciones de la demanda y sectores afines y auxiliares o de ayuda al clúster.

Sobre el escenario particular del clúster se encuentra un ambiente de carácter más general. En él se halla el sector macroeconómico, caracterizado por factores económicos y financieros como la inflación, el nivel de empleo, entre otros. En este ambiente general se encuentra también la posición geográfica, que puede generar ciertos beneficios a un país y por tanto a las regiones y ciudades. Otro elemento es el legado nacional y cultural, que se relaciona con factores concernientes al espíritu empresarial para la generación de nuevos negocios, y el capital social. Por último están las instituciones (de regulación, de ciencia, tecnología, investigación y desarrollo) y el marco legal, que puede beneficiar o perjudicar el ambiente de negocios de las firmas, al favorecer por ejemplo normas contra el monopolio, reducción de trámites y otro tipo de regulaciones que dicten las diversas instituciones o entidades de control (Navarrete, Montoya, & Montoya, 2009).

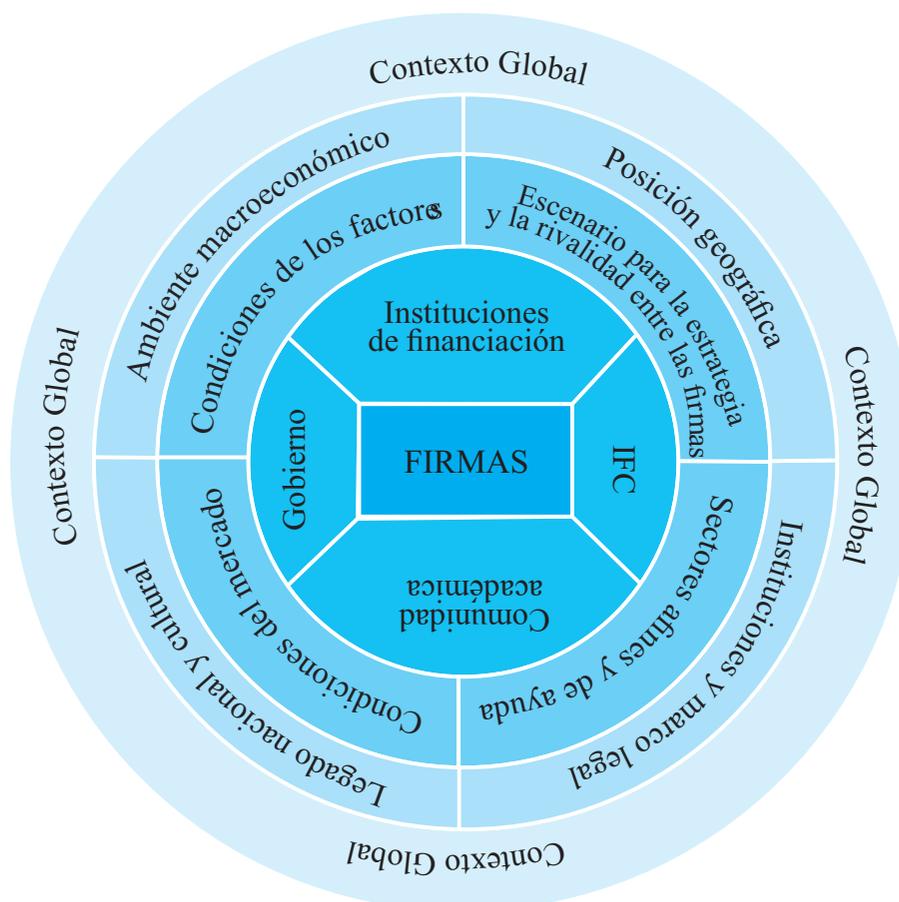


Figura 5.1. El clúster y su ambiente
Fuente: Navarrete, Montoya , & Montoya (2009).

En el entorno se producen grandes cambios que obligan a modificar los comportamientos estratégicos de las empresas para su correcta adaptación. Así, la aceleración e incremento de la complejidad del cambio tecnológico, la globalización de los mercados, la intensificación de la competencia y la soberanía del consumidor se convierten en movimientos destacados ante los cuales las empresas deben buscar y crear nuevas ventajas competitivas que les permitan sobrevivir en el mercado (Capó-Vicedo, Expósito-Langa, & Masiá-Buades, 2007).

Ante esta situación, una alternativa estratégica para estas empresas puede ser la cooperación con otras de su mismo tamaño o superior, manteniendo su independencia. De este modo pueden incrementar su eficiencia al aprovechar las ventajas competitivas de las empresas con las que se asocian, sean los acuerdos de tipo horizontal o de tipo vertical. Si los acuerdos se realizan entre un gran número de empresas, se va tejiendo un entramado de relaciones hasta crear unas redes compactas que normalmente se desarrollan en un ámbito geográfico limitado y se conocen con el nombre genérico de microclústers.

Michael Porter (2000) establece cuatro factores genéricos de una nación que conforman el entorno en el que han de competir las empresas, configurando el denominado “diamante de la competitividad”. Sin embargo, su unidad de estudio la amplía a aquellos clúster de empresas competitivas que serían los agrupamientos a nivel nacional. Por tanto, los términos clúster y microclúster se pueden considerar homogéneos con la diferencia del ámbito geográfico.

Si bien las iniciativas clúster han sido una respuesta a los problemas de falta de competitividad de sectores clave en determinadas zonas geográficas, la teoría clúster no se circunscribe a estas situaciones, sino que más bien actúa como un mecanismo impulsor o al menos protector ante amenazas externas previsibles de sectores bien posicionados (Ferro, Rodríguez & Vila, 2004). Aun cuando existen evidencias empíricas que refrendan los buenos resultados de los clústeres, su proceso de creación es delicado y progresivo, por lo que sus agentes procuran evitar un fracaso prematuro.

Con toda la promoción que se ha dado a las bondades de la proximidad geográfica y la formación de clúster, se ha dejado de lado el análisis crítico de los aspectos negativos de dichas aglomeraciones. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (1999) promueve el clúster como el enfoque a seguir, pero esta no es la fórmula mágica del crecimiento económico y el desarrollo industrial regional sustentable.

En la definición de Porter (suficientemente vaga como para abarcar prácticamente cualquier agrupamiento de empresas) es posible apreciar cuatro elementos primordiales: la proximidad geográfica, la interconectividad, la dualidad de elementos comunes y complementarios y la presencia de entidades externas que son clave para el desarrollo del clúster (Sempere, 2010).

En primer lugar, la escala geográfica del análisis resulta demasiado vaga. ¿Hasta qué escala es posible englobar un clúster? En segundo lugar, ¿a qué se le llama interconectividad? ¿Deberán incluirse como relaciones de interconexión las transacciones comunes de mercado (comprar/vender)? Si así fuera, se estaría afirmando que todas las regiones, ciudades y países son un gran clúster. En tercer lugar, hay algunos elementos de complementariedad y otros de competencia entre empresas.

¿En qué momento compiten las plantas localizadas en un clúster y cuándo están en condiciones de colaborar? Y finalmente, la presencia de entidades externas puede tener consecuencias positivas (como en el caso de un centro de investigación que desarrolle materiales especializados para un cierto tipo de industria) o negativas (como en el caso de institutos dedicados a otro tipo de actividades, que potencialmente pudieran ser percibidas como más rentables que la actividad industrial desarrollada en el clúster en este momento), como advierte Pacheco (2010).

En la exposición de Jacobs & DeMan (1995) se pueden distinguir tres definiciones relacionadas de clúster para abordar identificaciones empíricas:

- El de industrias especialmente concentradas: clúster regional.
- El de sectores o grupos de sectores: clúster sectorial.
- El de cadenas de valor en la producción: clúster de cadenas o redes.

Estas definiciones de clúster se basan en dos enfoques principales:

- El enfoque de clúster basado en similitud; y/o
- El enfoque de clúster basado en interdependencia.

El enfoque de clúster basado en similitud parte del supuesto de que las actividades económicas se agrupan en clúster debido a la necesidad de tener condiciones similares (en cuanto a los accesos a un mercado de trabajo calificado, a proveedores especializados, a instituciones de investigación, etc.). Mientras el enfoque basado en interdependencia supone que las actividades económicas se agrupan en clúster como resultado de su necesidad recíproca de unos de otros y de generar innovaciones, como señala Fuentes & Martínez (2015).

5.1. Dimensiones de los clústeres

Al hacer referencia a los clúster se deben establecer dos dimensiones: una horizontal y otra vertical. Estas guardan una fuerte relación con las empresas debido a que presentan similitudes en sus cadenas productivas, comparten información y experiencias para la mejora común de su gestión. La reflexión de la dimensión horizontal aportada por Marshall (1890, citado en Amézquita, 2011: 19) “está dirigida a caracterizar como tal aquellos clúster en los cuales se presenta la agrupación de empresas que tienen procesos de producción paralelos”, esto es, que desarrollan productos y servicios similares.

Como dice Maskell (2001, citado en Amézquita, 2011: 19) “el compartir condiciones comunes, oportunidades y tratos hace aparentes las fortalezas y debilidades individuales de cada firma frente a los gerentes, dueños, empleados y cualquiera en el clúster que tenga un interés especial”. No se asume que las empresas tengan el mismo desempeño porque compartan algunas condiciones. Además, es de anotar que la competitividad de una firma esta medida por la facilidad como se comparten los recursos entre las diferentes áreas y por la forma como la información compartida es analizada por quienes toman decisiones frente a la necesidad de aprovechar las oportunidades.

Amézquita (2011) propone que la dimensión vertical de los clústeres consiste en aquellas firmas que, debido a sus relaciones como cliente o proveedor de las firmas que conforman el clúster inicial, se adhieren a este, conformando una agrupación más importante y aprovechando las ventajas que ofrece. A través de estas relaciones cliente-proveedor desarrolladas en conjunto, unas organizaciones compran los productos de otras para la fabricación de los productos propios o la prestación de servicios. Como observan Gomez & Pereira (2012), aunque no es necesariamente una ventaja, las empresas puede que no encuentren buenas redes de apoyo y cooperación, no consigan con facilidad los insumos ni el personal que requieran para la operación, ni exista gran transferencia de conocimiento, todo depende de quienes conformen un nuevo clúster.

Según manifiesta De Arteché, Santucci, & Welsh (2013) los clústeres son estructuras que favorecen la gestión del conocimiento y la innovación, y el rol del Estado es fundamental para su sustentabilidad a través de políticas públicas hacia la asociatividad, y de esta forma promover la competitividad sistémica y el desarrollo territorial, como objetivos prioritarios que persiguen estas asociaciones.

En la Figura 5:2 se muestra un esquema de cómo se interrelaciona actualmente el clúster inicialmente observado por Marshall y definido por Porter, enfocándose en un sistema de competitividad como paradigma de la nueva economía de innovación del siglo XXI (Villareal, 2002).

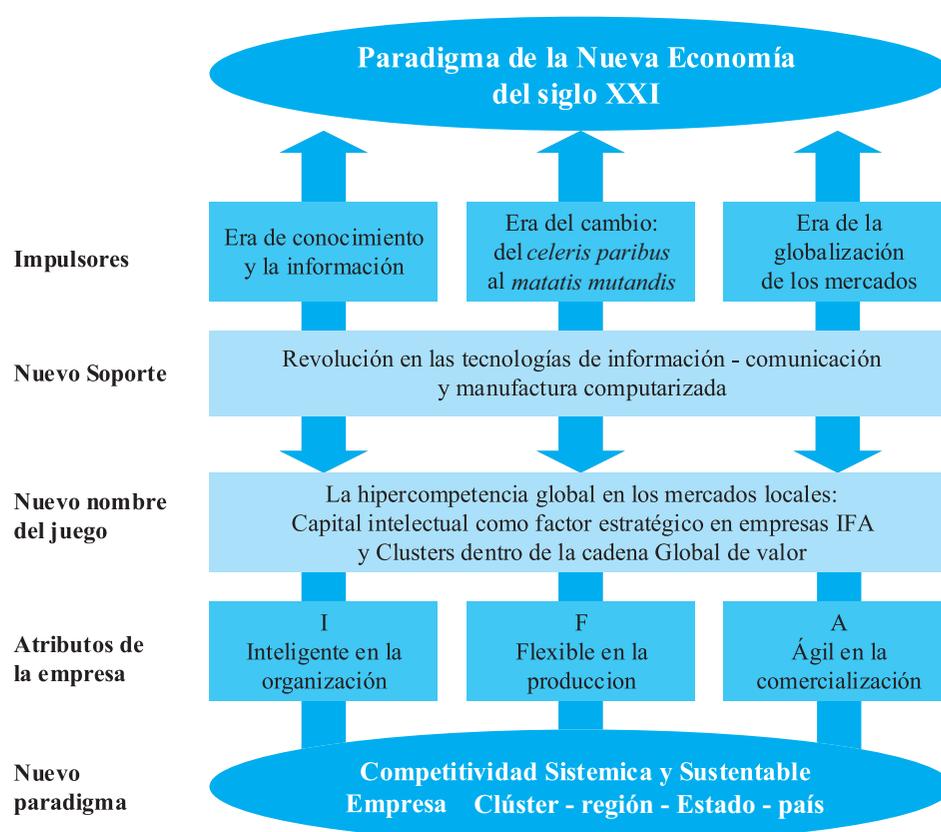


Figura 5.2. Esquema de Interrelación del Clúster hacia la Nueva Economía
Fuente: Villareal (2002)

5.2. Tipos de clúster

En el enfoque de Misas (2011) existen cinco (5) tipos de clúster: clúster de micro y pequeñas, empresas “sobrevivientes”; clústeres medianamente diversificados de empresas productoras de bienes de consumo, clústeres basados en el procesamiento de recursos naturales, clúster de empresas de servicios intensivos en conocimientos y clústeres dominados por empresas transnacionales.

Para afrontar los retos que conlleva direccionar de manera eficaz estas diversas agrupaciones cabe remitirse a las afirmaciones de Porter (1993) sobre el desarrollo de competitividad en los clúster. En el proceso de desarrollo económico han cambiado los roles y ahora no es sólo responsabilidad del gobierno dirigir las iniciativas de emprendimiento. Estos proyectos son concebidos en la actualidad como procesos colaborativos donde participan entidades gubernamentales en todos sus niveles, empresas, instituciones educativas, centros investigativos y grupos de interés tales como agremiaciones y cámaras de comercio (Misas, 2011).

La expectativa es que el proceso de desarrollo de competitividad surja desde la base del sistema hacia la cima (*bottom-up process*), donde los individuos con liderazgo de opinión, las empresas y las instituciones abanderan el proyecto por el mayor conocimiento que pueden absorber del mercado gracias a su interacción directa con el mismo. En este caso el papel del gobierno es actuar como facilitador y no como conductor del proceso de consolidación de competitividad, brindando las condiciones propicias para construir ambientes

empresariales competitivos e innovadores, donde los esfuerzos y resultados logren llegar al mayor número de empresas del clúster (Misas, 2011; Porter, 1993).

Las acciones que los gobiernos deben implementar se resumen en cuatro campos específicos: el primero de ellos es mejorar las condiciones de la demanda local, esto significa educar al consumidor en su rol como receptor de bienes y servicios, promoviendo la legalidad, la formalidad y la toma de conciencia en su actividad. Se busca que el gobierno establezca estándares ambientales, de calidad y salud altos, que logren preparar a las empresas para cumplir los requisitos exigidos por el mercado mundial (Misas, 2011; Porter, 1993).

El segundo campo es promover vínculos entre los clústeres y economías externas con el fin de atraer otras industrias complementarias al proceso. El tercer factor es la inversión en infraestructura y el apoyo a programas educativos para la población trabajadora y, por último, en el cuarto factor el gobierno debe trabajar en la construcción de un ambiente atractivo para la inversión privada, contribuyendo con la eliminación de barreras, una menor intervención y desregularización que motive y comprometa a los empresarios en el desarrollo de la región (Misas, 2011).

Entre las diversas definiciones sobre los tipos de clúster, este estudio toma asimismo la clasificación propuesta por Jacobs & De Man (1995) para quienes existen tres tipos de clúster atendiendo a su concepto y, dos tipos de clúster atendiendo a su enfoque, dando origen a seis tipos diferentes de estructura de clúster; que requerirán, a su vez, estrategias diferentes para su clusterización según sea el caso.

Respecto a su concepto, los clústeres se pueden clasificar, en:

- *Clúster regional* de industrias o empresas espacialmente concentradas.
- *Clúster sectorial* de sectores o grupos de sectores, concentración de empresas pertenecientes a ramas industriales similares.
- *Clúster de cadenas o redes* de cadenas de valor en la producción.

En cuanto a su enfoque se pueden clasificar en:

- *Enfoque de clúster basado en similitud*, parte del supuesto de que las actividades económicas se agrupan por la necesidad de tener condiciones similares, tales como mercados laborales, proveedores especializados, centros de investigación, etc. Por ejemplo, el clúster regional en el enfoque de Krugman (1991), ventaja de localización que se basa en las economías externas, mostrando el clúster desde un punto de vista regional, sin atender si los clientes o usuarios están esparcidos globalmente; el clúster sectorial en el enfoque de Porter (1990), ventaja competitiva que muestra el mapa del clúster y los patrones de especialización de una región o país, pero no señala cuáles son las redes de empresas o cómo se ven éstas.
- *Enfoque de clúster basado en interdependencias*, supone que las actividades económicas se agrupan como resultado de su necesidad recíproca y de generar innovaciones. Por ejemplo, el clúster de cadenas de valor de los investigadores franceses Lafay (1977) y Montfort (1983) donde la concentración de empresas es motivada por las relaciones proveedor–usuario/cliente, y muestra cómo se ven los clústeres, quiénes son los actores y cuál es la relación entre éstos en el clúster, como refiere San Román (2004).

En lo que respecta al desarrollo del conocimiento, articulado al desarrollo tecnológico, en general se reconocen dos tipos de clústeres, que se podrían determinar como la nueva base principal de las actividades del conocimiento:

Clústeres Techno: Son grupos orientados a las *high-tech*, bien adaptados a la economía del conocimiento, que suelen tener universidades de renombre y centros de investigación como núcleo.

Clústeres basados en el *know how*: Estos grupos se basan en actividades más tradicionales que mantienen su ventaja en el *know how* a través de los años, y para algunos de ellos a lo largo de los siglos. A menudo son específicos de la industria. Existen, además, otros tipos de clústeres surgidos recientemente a causa de la incorporación de las nuevas tecnologías, sobre todo a raíz de la aparición de la web y las recientes necesidades de adaptación para responder a los nuevos cambios. Algunos ejemplos de estas nuevas agrupaciones son el Virtual clúster, el *Open cluster* y el *Knowledge cluster*.

Clúster Virtual: Debido a la necesidad de crear cadenas de valor con socios que aporten competencias, es necesario poder seleccionar a los mejores socios y, en caso de no haberlos en una región, es necesaria la implantación de plataformas que ayuden a las empresas a buscarlos fuera de ella. Por ello, es importante la creación de una metodología que identifique todos aquellos procesos o actividades claves para buscar, evaluar y seleccionar a miembros de los diferentes sectores industriales. Los miembros integran lo que se denomina los “clústeres industriales virtuales” (CIV).

La metodología propone que los CIV integren diferentes empresas que ofrezcan productos, procesos o tecnologías específicas, que son evaluadas para poder identificar sus fuerzas y debilidades y de esta manera conocer cuáles son sus competencias clave y, al mismo tiempo, definir proyectos de mejora que se podrían implementar para el desarrollo de la misma empresa y del clúster como un todo. La información de los integrantes del clúster es almacenada en una base de datos que podrá ser explorada por los “agentes industriales virtuales”, los cuales actúan como *brokers* ya que su responsabilidad es identificar una necesidad de mercado y agrupar a diferentes miembros de los CIV para la creación de una cadena de valor.

Clúster Open: La porción de valor no sólo está en el negocio de la compañía, por ello las empresas están empezando a compartir sus recursos con terceros con el objeto de crear valor o bien a utilizar recursos externos en sus modelos de negocio. Estos nuevos modelos de negocio han sido definidos por Chesbrough como “Modelos de Negocio Abiertos”.

Este modelo basa su éxito en que las empresas necesitan actualmente acelerar el proceso de creación de valor y cada vez son más conscientes de que no cuentan con todos los recursos necesarios para competir con éxito en entornos más complejos y tampoco tienen la capacidad para desarrollarlos por sí mismas. A la vez, son conscientes de las dificultades que entraña la captura de valor creado por sus propios recursos, muchos de ellos infrutilizados o incluso no utilizados comercialmente.

Clúster Knowledge (clúster del conocimiento): puede ser definido como un sistema nervioso que promueve la competitividad de un país. Tal y como apunta Wang, utilizando una metáfora, el esqueleto de un sistema económico son las infraestructuras, los músculos son las empresas y el sistema nervioso y neuronal son las relaciones que se establezcan. Por ello, el *knowledge cluster* reúne tanto a empresas como instituciones que conforman todo el sistema básico para su desarrollo. Este conjunto de entidades, agrupadas en torno al concepto de clúster del conocimiento, representa una mayor competitividad para empresas y organizaciones. Este sistema facilita que a las empresas lleguen los conocimientos en gestión necesarios para hacerlas eficaces y productivas

Por su parte, Markusen (1996) agrupa los clústeres industriales en cuatro tipos generales, identificando sus características básicas: Clúster Industrial Marshaliano, Clúster Eje y componentes (*Hub-and-spoke*), Plataformas industriales satelitales y Clúster anclado al sector gobierno.

Clúster Industrial Marshaliano: Estructura de negocio dominada por empresas locales y pequeñas que presenta múltiples características. Figura 5.3.

- Economías de escala relativamente bajas
- Intercambio substancial intra-clúster entre proveedores y consumidores
- Decisiones sobre inversiones importantes tomadas de manera local
- Contratos a largo plazo y compromisos entre compradores y proveedores locales
- Baja cooperación o vinculación con las empresas externas al distrito
- Mercado de trabajo interno altamente flexible para el clúster
- Trabajadores comprometidos con el clúster en vez de con la empresa
- Altas tasas de inmigración laboral, bajos niveles de emigración
- Evolución de enlaces únicos de identidad cultural local
- Fuentes especializadas externas de servicios a las empresas en áreas financieras y técnicas disponibles en el clúster
- Existencia de “capital de largo plazo” en la localidad
- Turbulencia, aunque se manifiesten buenas perspectivas a largo plazo para el crecimiento y el empleo.

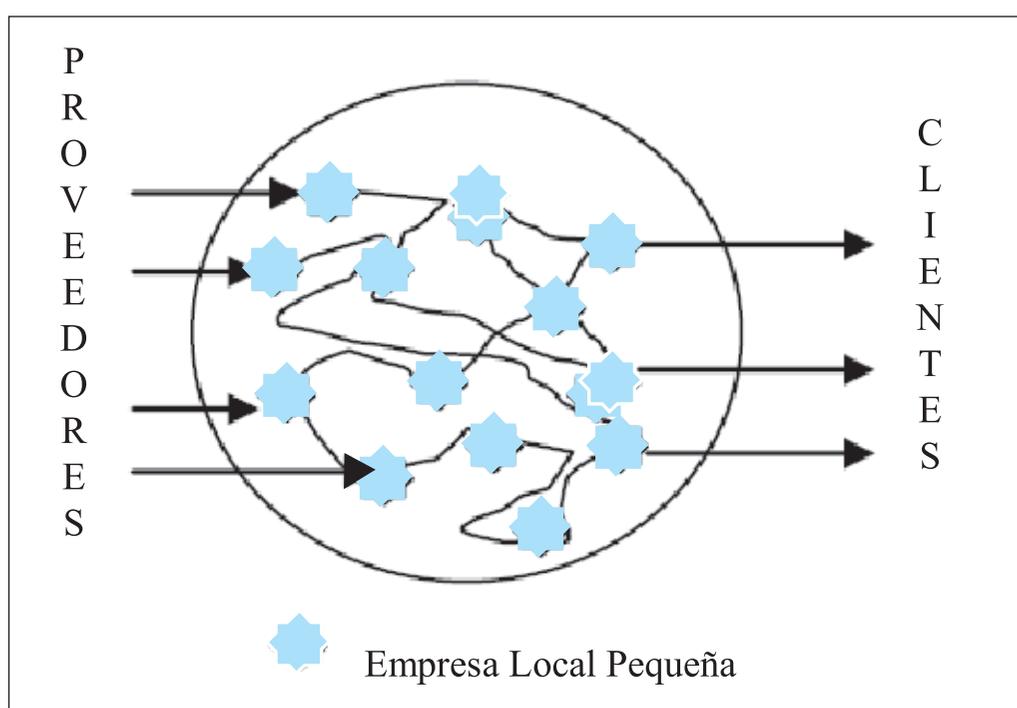


Figura 5.3. Clúster Industrial Marshaliano
Fuente: Markusen (1996)

Clúster Eje y componentes (*Hub-and-spoke*): Estructura empresarial dominada por una o varias de las empresas grandes integradas verticalmente y rodeadas por los proveedores con rasgos distintivos específicos. Figura 5.4.

- Empresas principales integradas no localmente, que poseen muy fuertes vínculos con proveedores y competidores fuera del clúster.
- Economías de escala relativamente altas.
- Bajas tasas de rotación en las empresas locales, salvo en el tercer nivel.

- Comercio substancial dentro de la localidad entre las compañías dominantes y los proveedores.
- Decisiones clave de inversión tomadas de manera local esparciéndose globalmente.
- Compromisos y contratos de largo plazo entre las empresas dominantes y los proveedores.
- Alto grado de cooperación mediante enlaces con empresas tanto locales como externas.
- Incidencia moderada de intercambios de personal entre clientes y proveedores.
- Bajo grado de cooperación entre empresas competidoras grandes para compartir el riesgo, estabilizar el mercado y compartir innovación.
- Mercado de trabajo menos flexible dentro del clúster.
- Desproporcionada participación de obreros, trabajadores comprometidos primero con las empresas grandes, después con el clúster y posteriormente con las empresas pequeñas.
- Tasas de inmigración de mano de obra mayores a las de emigración.
- Evolución de los vínculos de identidad cultural local.
- Fuentes especializadas de finanzas, experiencia técnica, servicios a las empresas, dominado por las grandes empresas.
- Baja disponibilidad de “capital de largo plazo” dentro de la localidad excluyendo a las empresas grandes.
- Ausencia de asociaciones de negocio proveedoras de infraestructura compartida, administración, entrenamiento, mercadotecnia, ayuda técnica y financiera, mecanismos de distribución de riesgos y estabilización.
- Fuerte rol local del gobierno para promover y regular las industrias básicas a nivel local, regional y nacional.
- Alto nivel en la participación del gobierno al proveer infraestructura.
- Crecimiento de largo plazo de la industria, dependiente de las perspectivas de la industria y las estrategias de las empresas dominantes.

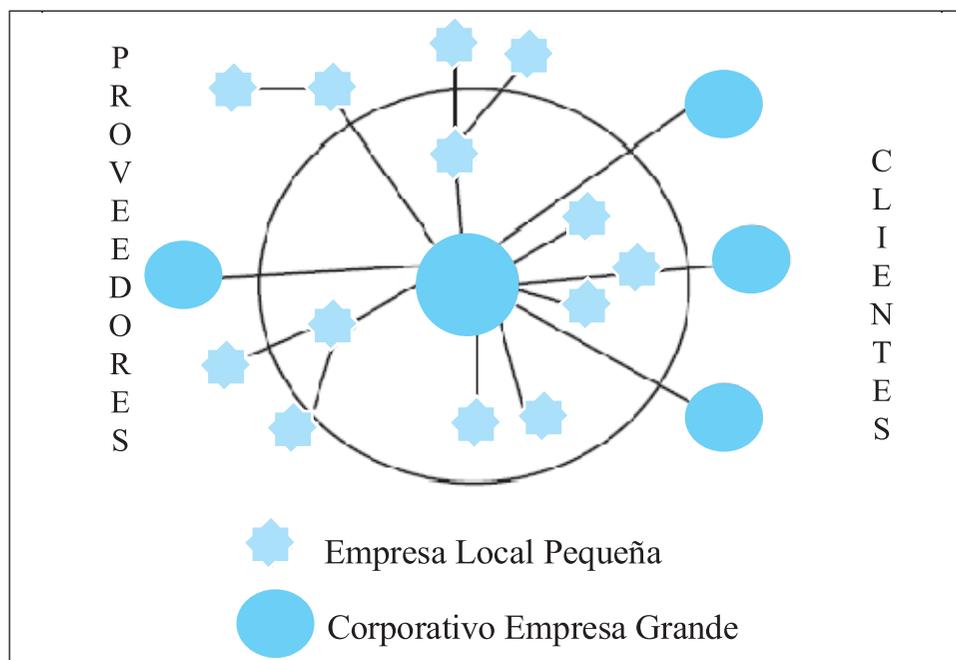


Figura 5.4. Clúster Eje y componentes (*Hub-and-spoke*)
Fuente: Markusen (1996)

Plataformas industriales satelitales: En este tipo de clúster la estructura de negocios está dominada por grandes empresas de capital extranjero como entes corporativos con sedes externas. Figura 5.5.

- Economías de escala de moderadas a altas.
- Tasas de rotación de personal de bajas a moderadas excepto en el tercer nivel de proveeduría.
- Mínimo comercio dentro del clúster entre compradores y proveedores.
- Decisiones clave de inversión tomada externamente.
- Ausencia de compromisos de largo plazo con proveedores locales.
- Alto grado de cooperación, vínculos con empresas externas y en especial con la compañía padre.
- Alta incidencia en los intercambios de personal entre clientes y proveedores externamente, pero no a nivel local.
- Bajo grado de cooperación entre las empresas que compiten, para compartir el riesgo, estabilizar el mercado y compartir la innovación.
- Mercado de mano de obra externa al clúster e integrado verticalmente a las empresas en el interior del clúster.

- Mano de obra comprometida con la empresa y posteriormente con el clúster.
- Altas tasas de inmigración y emigración laboral en los niveles gerenciales, profesionales y técnicos, y tasas más bajas en los niveles de obreros y de apoyo.
- Poca evolución en la generación de lazos con la cultura local.
- Principales fuentes de finanzas, habilidad técnica y de servicios provistas externamente mediante los corporativos o compras externas.
- Inexistente disponibilidad de “capital de largo plazo” en el clúster.
- Inexistente asociación de negocios que provea de una infraestructura compartida, administración, entrenamiento, mercadotecnia, ayuda técnica o financiera, mecanismos para compartir riesgos y estabilización.
- El gobierno tiene el rol importante en la proveeduría de infraestructura, incentivos fiscales y otros incentivos de apoyo a los negocios.
- El crecimiento se pone en peligro por la portabilidad de las plantas en el mediano plazo hacia otros lugares con plataformas similares.

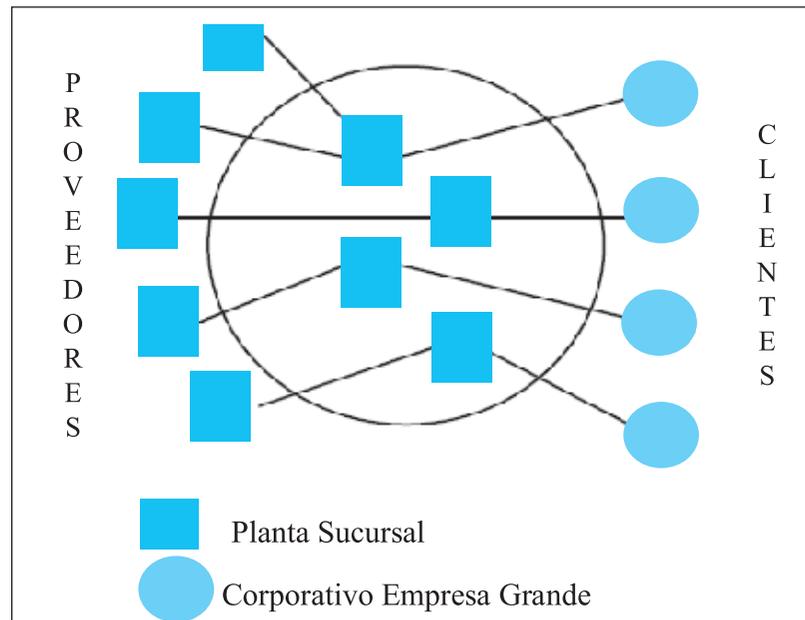


Figura 5.5. Plataformas industriales satelitales
Fuente: Markusen (1996)

Clúster anclado al sector gobierno: Estructura de negocios dominada por una o varias instituciones de gobierno tales como bases militares y universidades públicas rodeadas por proveedores y consumidores (incluyendo las que están reguladas), con una serie de características identificadas. Figura 5.6.

- Economías de escala relativamente altas en los sectores públicos.
- Bajo grado de volumen de negocios para negocios locales.
- Comercio substancial entre las instituciones dominantes y los proveedores pero no entre los demás miembros del clúster.
- Las decisiones sobre inversiones clave son tomadas en varios niveles de gobierno, algunas internas y otras externas.
- Compromisos a corto plazo entre los proveedores y las instituciones dominantes.
- Alto grado de cooperación y enlaces con empresas exteriores para organizaciones de proveedores con sede externa.
- Incidencia moderada en el cambio de personal entre consumidores y proveedores.
- Bajo grado de cooperación entre empresas locales del sector privado para compartir riesgos, estabilizar el mercado y compartir innovación.
- La fuerza de trabajo es interna si se trata del gobierno local y es nacional si se trata de una universidad, instalaciones militares u oficinas federales, para otros profesionales, técnicos y administradores.
- Desproporción entre trabajadores técnicos y trabajadores profesionales.
- Los trabajadores están comprometidos, primero con las grandes instituciones, luego con los clúster y posteriormente con la pequeña empresa.
- Alto grado de inmigración del trabajo y bajo grado de emigración a menos que el gobierno esté cerrando algún área.
- Evolución en la identidad de la cultura local.
- No hay fuentes especializadas de apoyo financiero y experiencia técnica, ni servicios de negocio.
- No existe “capital de largo plazo” en el clúster.
- Casi nulas asociaciones de negocios para compartir información del sector público.
- Rol débil del gobierno al regular y promover actividades básicas.
- El gobierno se involucra en alto grado para proveer infraestructura.
- Las perspectivas a largo plazo para el crecimiento dependen de las perspectivas de obras del gobierno.

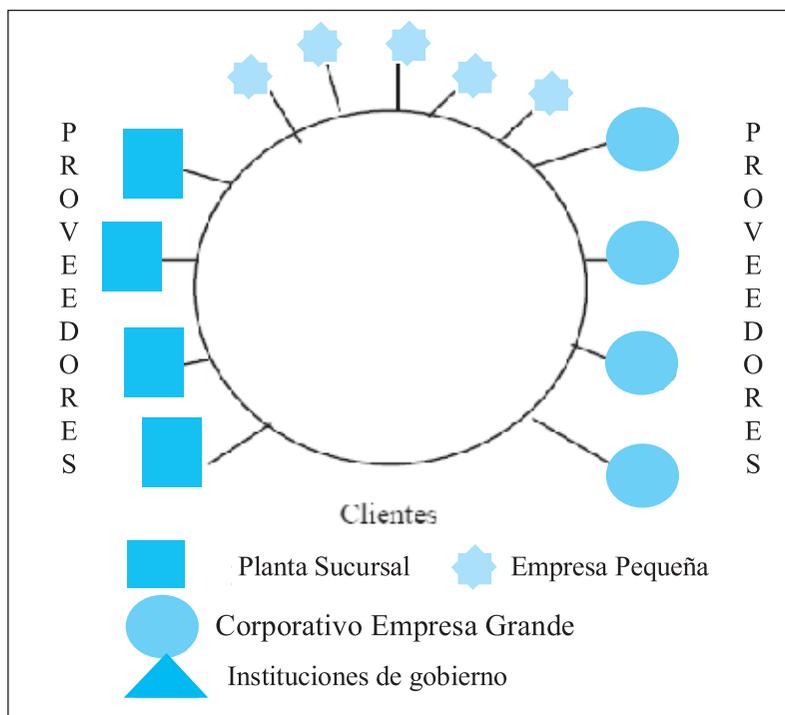


Figura 5.6. Clúster anclado al sector gobierno
Fuente: Markusen (1996)

Barkley & Henry (2003) clasifican los aportes de Markusen con base en tres grandes variables: la primera, características de las empresas miembro; la segunda, interdependencias dentro del clúster, y la tercera, perspectivas de crecimiento del empleo, tal como lo muestra la Tabla 5.2:

Tabla 5.2.
Tipos de clúster

| TIPOS DE CLÚSTER | CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS MIEMBRO | INTERDEPENDENCIAS INTRA-CLÚSTER | PERSPECTIVAS DEL CRECIMIENTO DE EMPLEO |
|---|--|---|--|
| Marshalliano (Marshallian) | Medianas y pequeñas empresas de propietarios locales | Intercambio de negocios y colaboración substancial, entre las empresas | Dependiendo de la sinergia y de la economía provista por el clúster |
| Empresas ejes y su proveedores (<i>Hub-and-spoke</i>) | Una o varias empresas grandes con numerosos pequeños y empresas de servicios | Cooperación entre empresas grandes y pequeños proveedores en los términos de las grandes empresas | Dependiendo del crecimiento de las grandes empresas (<i>hub</i>) |
| Plataformas satélites (<i>Satellite platforms</i>) | Plantas grandes y medianas del mismo grupo empresarial mundial. | Intercambio mínimo entre empresas y redes | Dependiente de la habilidad de la región de reclutar y retener plantas del grupo empresarial |
| Ancladas al estado (<i>State Anchored</i>) | Entidad pública o sin fines de lucro, grande y compañías proveedoras y de servicios relacionados | Restringidas a relaciones de compra-venta entre la entidad pública y sus proveedores | Depende de la habilidad de la región de expandir el soporte político para la realización de obras públicas |

Fuente: Barkley & Henry (2003)

En otra tipología de los clústeres, por ejemplo en García (2006), estos generalmente se guían por su tamaño y envergadura, sean clústeres nacionales, regionales y transnacionales. Sin embargo, considerando una tipología que represente con mayor precisión sus características, los tipos señalados serían los siguientes: clúster de supervivencia, clúster estilo Ford, clúster estilo italiano, clúster satélite y clúster transnacional.

a) Clúster de supervivencia

Consiste en microempresas de subsistencia, es decir, conformadas por el sector informal. Las características que destacan son el capital social modesto, la gran desconfianza y la mínima capacidad de innovación. La constitución de este modelo de clúster puede ser interpretada como una tipología incapaz de enfrentar las exigencias del mercado (Galarreta y otros, 2003).

Una característica de este tipo de clúster es que todas las empresas que lo integran producen casi lo mismo dada la baja capacidad de innovación. Figura 5.7.

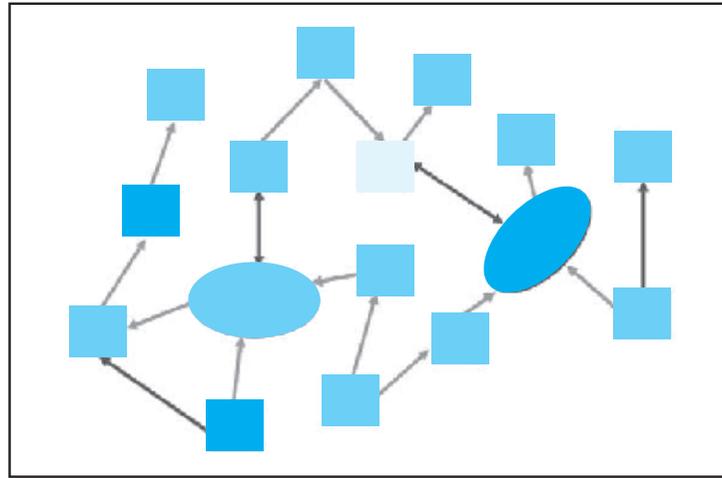


Figura 5.7. Clúster de supervivencia
Fuente: Galarreta y otros (2003)

b) Clúster estilo Ford

Son conjuntos de pequeñas empresas especializadas con un bajo grado de integración vertical, dominados por grandes empresas. Se adaptan lentamente a los cambios, no son flexibles y prevalece el modelo de la producción fordística, es decir, a gran escala. Figura 5.8.

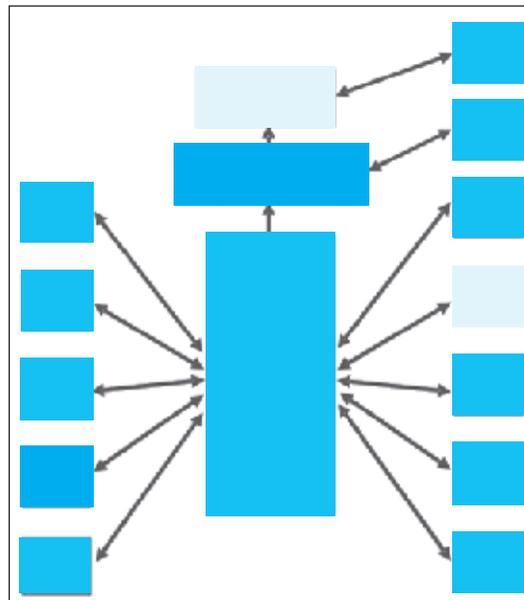


Figura 5.8. Clúster estilo Ford
Fuente: Galarreta y otros (2003)

c) Clúster estilo italiano

Compuesto por pequeñas y medianas industrias con fuerte nivel de especialización, fuerte rivalidad local, pero a la vez con lazos de cooperación y confianza basada en relaciones de negocios. Su especialización es flexible, tienen alto nivel de productividad y potencial para la innovación. Goza de las ventajas por las asociaciones locales tanto privadas como gubernamentales. Figura 5.9.

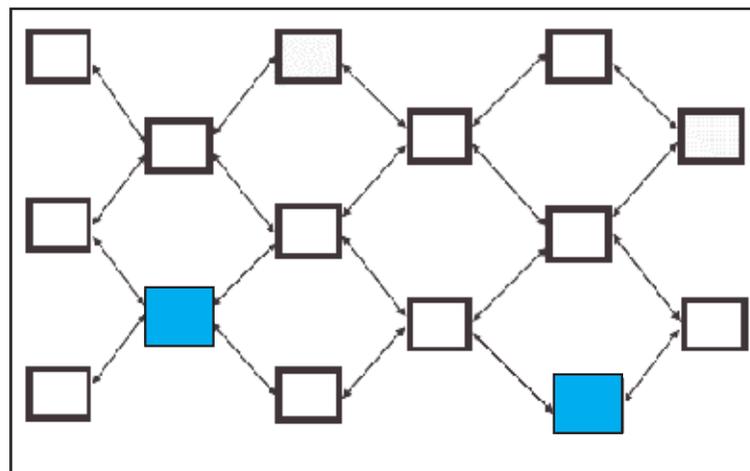


Figura 5.9. Clúster estilo italiano
Fuente: Galarreta y otros (2003)

d) Clúster satélite

Está conformado principalmente por pequeñas y medianas empresas, pero dominado por compañías que se encuentran en el exterior. Se basa principalmente en el costo de mano de obra barata. Figura 5.10.

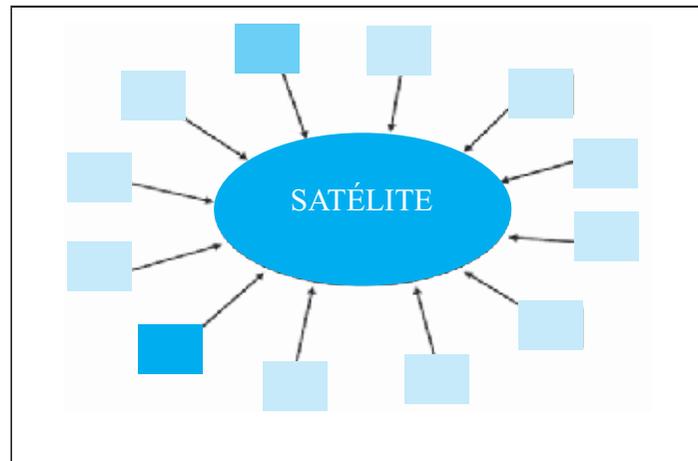


Figura 5.10. Clúster Satélite
Fuente: Galarreta y otros (2003)

e) Clúster transnacional

Es el resultado de estrategias confeccionadas por empresas transnacionales. Su característica es la combinación de dos factores: una reglamentación local y proveedores a escala global. Esta acumulación hace que en países en desarrollo sea favorable el surgimiento de este tipo de clúster.

5.3. Ciclo de vida de los clústeres

Al ser dinámicos los clústeres se encuentran en un constante ciclo de vida. Por eso se ha de tener en cuenta que los clústeres, al igual que los productos, si no llevan a cabo una gestión certera durante su desarrollo, pueden no durar para siempre, ya que tarde o temprano pueden ser sustituidos por otros. A continuación, la Figura 5.11 muestra las cuatro estaciones por las que puede pasar un clúster en su ciclo de vida.

1. **Nacimiento de clúster:** La entrada de empresas en el clúster crece paulatinamente mientras que el propio clúster sufre los últimos ajustes de modelado. Las inversiones para promover el clúster son elevadas.
2. **Fase de crecimiento del clúster:** El clúster se convierte en una realidad, la tasa de crecimiento del clúster se hace menor pero el volumen de entradas en el clúster continúa creciendo.
3. **Fase de madurez:** Es en esta fase donde se encuentran dificultades para seguir creciendo. El número de entradas del clúster y salidas se igualan aunque empieza a haber una tendencia de más salidas que entradas.
4. **Fase de declive:** La demanda de entrada en el clúster decrece y hay un gran desplazamiento de empresas hacia nuevos clústeres. Las salidas del clúster son superiores a la demanda de entrada del mismo. Como la tecnología y los productos, los clústeres maduran y la innovación se hace indispensable para mantener el éxito empresarial. Algunas veces se puede producir algún cambio en el *modus operandi* del clúster, como puede ser una nueva forma de trabajo o la introducción en nuevas áreas de mercado para prevenir el declive o intentar la regeneración del clúster nuevamente. En la práctica, cuando los clústeres se desarrollan y crecen, lo hacen de una forma mucho más compleja y de manera muy diversa que la presentada anteriormente.

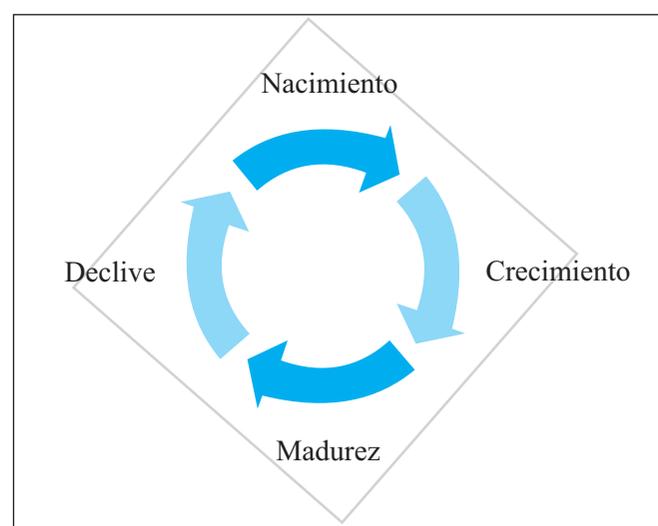


Figura 5.11. Estaciones ciclo de vida de un clúster
Fuente: A practical guide to cluster development (2008)

A continuación se observa en la Figura 5.12 el ciclo de vida teórico que tiene el clúster, donde está la nueva variante de regeneración del clúster por un cambio en el modus operandi (Serret, 2011).

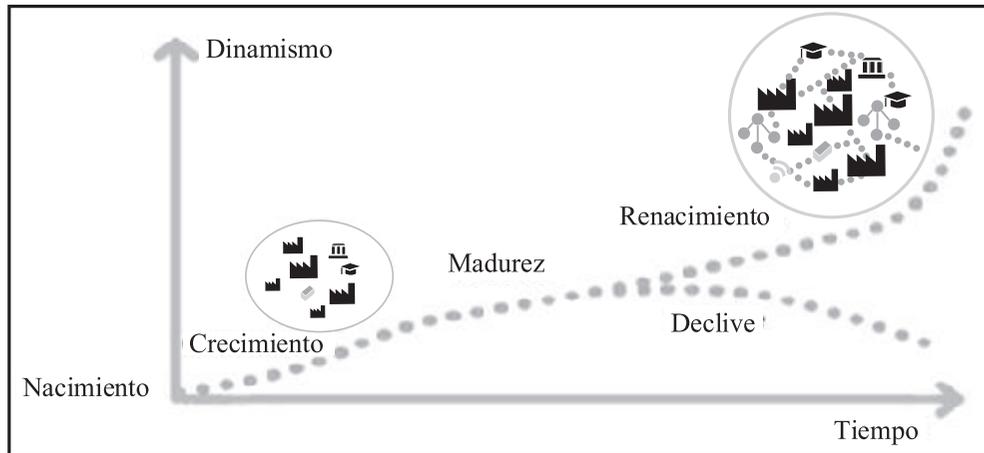


Figura 5.12. Ciclo de vida teórico del clúster
Fuente: Sölvell (2008)

5.4. Modelos de clúster

Los modelos de clúster derivan de modelos conceptuales, teorías generales y específicas, enfoques teóricos, métodos y procedimientos, modelos económicos, modelos empresariales en las áreas básicas, proceso, producto, organización, mercadeo, competencias, territorialidad, recursos y cultura regional, política pública, entre otros. En el campo académico los modelos de Clúster obedecen a paradigmas científicos y tecnológicos que determinan una corriente de época y un programa de estudios de lo que sería pertinente conocer en el momento (pertinencia curricular), contemplando posibles adaptaciones ante las variaciones de la forma como las empresas de un contexto y un entorno se agrupan (flexibilidad curricular). A continuación se presentan diferentes modelos de clúster, especialmente el modelo embudo.

5.4.1. Modelo Embudo. Clima general de negocios en una nación. Los clústeres están diseñados por una cierta fuerza casi determinista relativa a la historia general y la cultura de una región, las circunstancias geográficas (acceso a canales de agua, cuán afluentes son los vecinos, etc.), instituciones generales y regulaciones, y el ambiente macroeconómico en general. Figura 5.13.

Todos los clústeres dentro de una nación son afectados por asuntos como la tasa de cambio, tendencia política del gobierno, y circunstancias históricas y geográficas de la nación o región, como indica Solvell (2008).

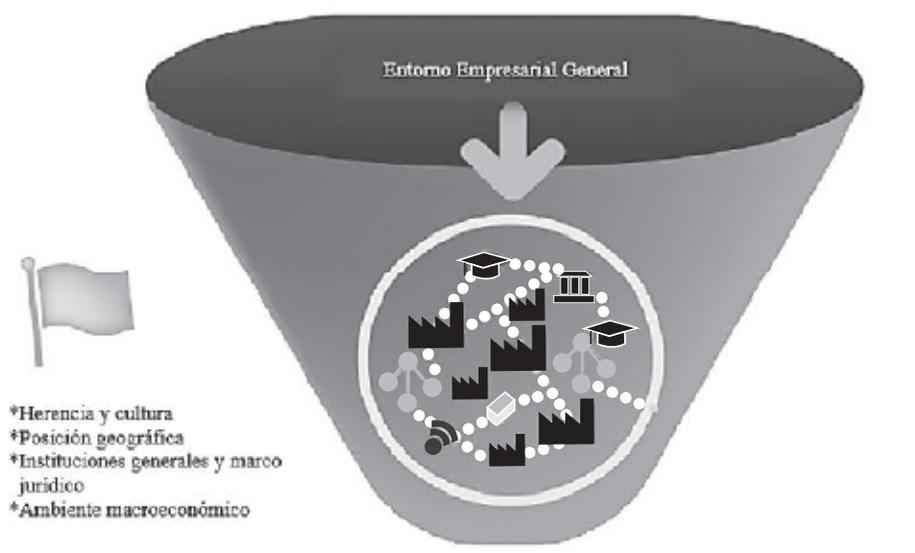


Figura 5.13. Modelo Embudo – clima general de negocios en una nación
Fuente: Solvell (2008)

5.4.2. Modelo Embudo – dinamismo del clúster y competitividad. Dentro del mismo contexto nacional o regional, refiere Solvell (2008), tenemos una escala de clúster oscilando desde escenarios altamente dinámicos y competitivos, a estáticos y poco competitivos. En la misma línea aparecen empresas más competitivas en el lado derecho y empresas menos competitivas en el lado izquierdo de la escala como se aprecia en la Figura 5.14.

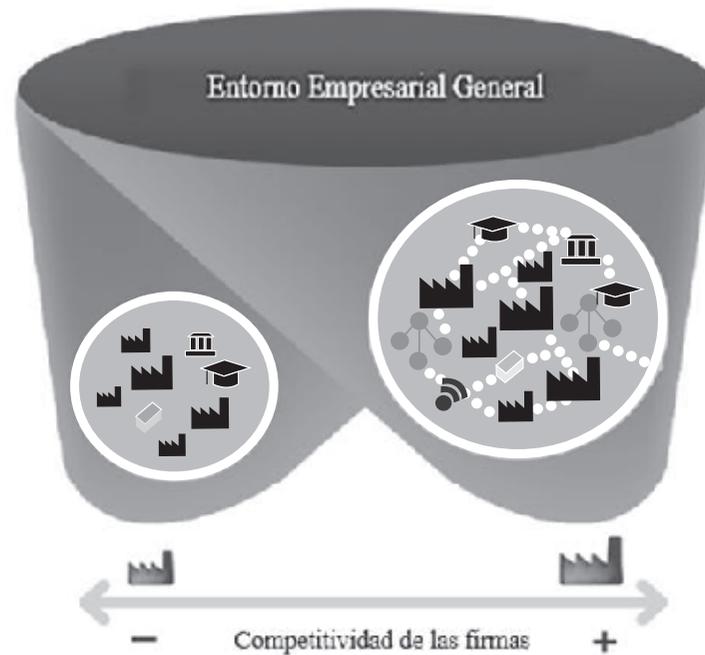


Figura 5.14. Modelo Embudo – dinamismo del clúster y competitividad
Fuente: Solvell (2008)

5.4.3. Modelo Embudo espíritu empresarial y nuevas estrategias. Los clústeres son también conformados de abajo hacia arriba por fuerzas como las acciones empresariales y empresas que están implementando nuevas estrategias y modelos de negocios. Tales actividades no están coordinadas, pero funcionan como parte del mecanismo normal del mercado –la mano invisible trabajando–. Sin embargo, observa Solvell (2008), como resultado de estas acciones el ambiente más grande del clúster se desarrolla o decae. Las decisiones de invertir y mejorar las innovaciones construyen el clúster, mientras que las decisiones de marcharse de la región presionan al clúster hacia el declive, haciendo que los recursos fluyan hacia otras áreas de la economía o se tornen inactivos. Figura 5.15.

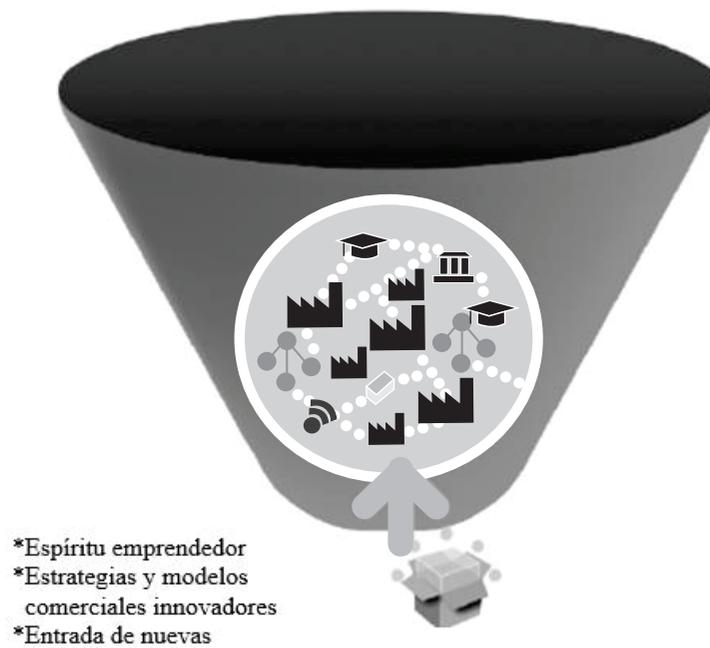


Figura 5.15. Modelo Embudo espíritu empresarial y nuevas estrategias
Fuente: Solvell (2008)

A través del emprendimiento y las estrategias de innovación los clústeres serán formados a largo plazo (Solvell, 2008). Así, la evolución de los clústeres emana de ambas fuerzas determinantes (flecha arriba en el tope) y fuerzas voluntarias (flecha en la parte inferior abajo), como puede verse en la Figura 5.15.

5.4.4. Modelo Embudo fuerzas constructivas del clúster. En adición a esto se tienen las fuerzas constructivas que crean un impacto positivo o negativo en el desarrollo y la competitividad del clúster. Un tipo de fuerza constructiva emana de las políticas que marchan hacia el mejoramiento del ambiente de negocios microeconómico de una región. Esta categoría incluye políticas de clúster tanto generales como dirigidas, sostiene Solvell (2008).

Otras fuerzas constructivas emanan de las iniciativas de los actores dentro del clúster, incluyendo líderes de la industria privada, organizaciones y academia (Figura 5.16). Líderes locales que desarrollan e implementan iniciativas de clúster toman un papel constructivo para mejorar los trabajos del clúster o un mayor ambiente regional.

Objetivos típicos de tales iniciativas incluyen la mejora de los recursos humanos, la expansión del clúster, estimulación de una nueva formación de empresas y atracción de nuevas empresas hacia el clúster, desarrollo de los negocios y colaboración comercial, como las iniciativas conjuntas de exportaciones o compras coordinadas para aumentar el poder de compra.

Otros objetivos incluyen el avance de la tecnología y el mejoramiento del ambiente de negocios en general iniciando diálogos sobre nuevas regulaciones y el enriquecimiento de la infraestructura, considera Solvell (2008).

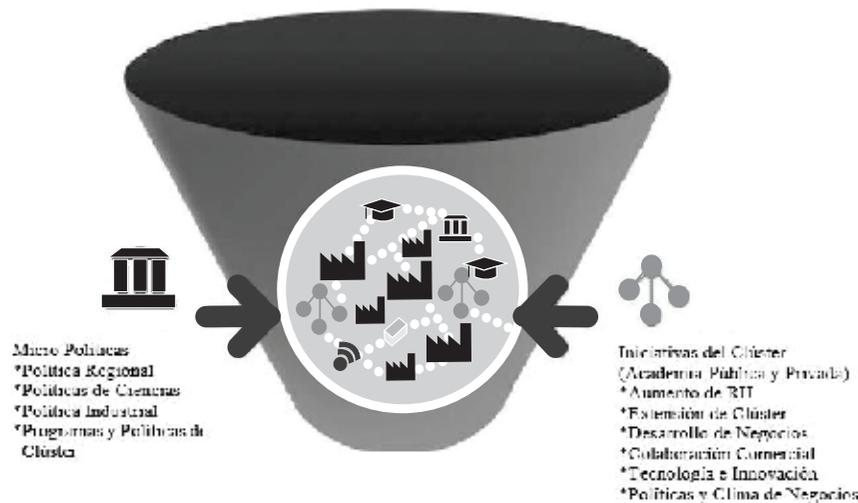


Figura 5.16. Modelo Embudo fuerzas constructivas del clúster
 Fuente: Solvell (2008)

5.4.5. El Modelo Värmland para el Crecimiento Regional. Como indica Solvell (2008) el modelo emergente fue construido sobre una base de cooperación entre comunidades locales, institutos de educación superior y empresas representadas por iniciativas de clúster, enfocado en cuatro procesos centrales: desarrollo comercial, emprendimiento, investigación de industrias próximas y recursos humanos. Este proceso constructivo ejerce entre unos y otros una actuación e influencia interna dentro de un sistema complejo pero fructífero, conducente a una enriquecida innovación y crecimiento.

Värmland (citado en Solvell, 2008), trabaja continuamente para iniciar, coordinar y apoyar el desarrollo regional, enfocándose en los cuatro procesos centrales completos, creando espacios de reunión e incentivos para que las compañías, comunidades y universidades puedan cooperar. El importante rol de las iniciativas de clúster está señalado en el plan regional de desarrollo y otras estrategias regionales, como lo muestra la Figura 5.17.



Figura 5.17. El Modelo Värmland para el Crecimiento Regional
 Fuente: Solvell (2008)

5.5. Clúster Aeroespacial

5.5.1. La Industria Aeronáutica y Aeroespacial Global. La industria aeroespacial se puede definir como el conjunto de todas las actividades productivas destinadas al diseño y construcción de aviones, helicópteros, *launchers*, misiles, naves espaciales, satélites, así como el equipo del que dependen estos, además de los motores y los equipos electrónicos utilizados a bordo (Carrincazeaux & Frigant, 2007: 264). El término “industria aeroespacial” incluye la fabricación de los productos que circulan tanto en la atmósfera terrestre como fuera de ella; por su parte, la industria aeronáutica sólo hace referencia a los productos que circulan dentro.

En las dos últimas décadas la industria aeroespacial experimentó a nivel mundial cambios drásticos ocasionados por avances tecnológicos, transformaciones organizativas y periodos de crisis, como el que siguió a los atentados de septiembre de 2001 en Estados Unidos. Se puede decir que desde los años noventa hasta la actualidad se ha dado un proceso de reconversión industrial y una profunda reorganización de la estructura empresarial en el sector (Hualde & Carrillo, 2007).

5.5.2. El subsector aeronáutico a nivel mundial. El desarrollo de la industria aeronáutica a nivel mundial se remonta a 1935, cerca del inicio de la Segunda Guerra Mundial y la importancia que cobran estos aparatos en el área militar. Aunque ya para la Primera Guerra Mundial (1914) existían aviones que desempeñaban labores de reconocimiento militar y algunos de carácter bélico, estos no surgieron de una producción masiva. Las primeras empresas de manufactura de aviones surgen desde 1920, como la empresa Boeing, productora de aviones comerciales y militares y que actualmente es de las más reconocidas a nivel mundial. Este sector toma su auge a partir de los años 1960, y es ahí donde la investigación, desarrollo e innovación toma un papel preponderante en las empresas que se encuentran en este subsector.

5.5.3. El subsector aeroespacial a nivel mundial. La industria aeroespacial nace durante la guerra fría, entre los Estados Unidos y la Unión Soviética, países que pretendían lanzar un satélite a la órbita espacial y luego llegar a la luna. En mayo de 1946, el Proyecto RAND (Research And Development), presentó el informe *Diseño preliminar de una nave espacial experimental en órbita*, en el cual se decía que “un vehículo satélite con instrumentación apropiada puede ser una de las herramientas científicas más poderosas del siglo XX”.

La realización de una nave satélite produciría una repercusión comparable con la explosión de la bomba atómica. En esta época los científicos comenzaron a utilizar los cohetes capturados V-2 de fabricación alemana, para realizar mediciones de la atmósfera. Antes de ese momento, los científicos utilizaban globos que llegaban a los 30 km de altitud y ondas de radio para estudiar la ionosfera. Desde 1946 a 1952 se utilizaron los cohetes V-2 y Aerobee para la investigación de la parte superior de la atmósfera, lo que permitía realizar mediciones de la presión, densidad y temperatura hasta una altitud de 200 km.

Estados Unidos había considerado lanzar satélites orbitales desde 1945 bajo la Oficina de Aeronáutica de la Armada pero no se creía que el satélite fuese una potencial arma militar, sino más bien una herramienta científica, política y de propaganda. La Unión Soviética, desde el Cosmódromo de Baikonur, lanzó el primer satélite artificial de la humanidad, el 4 de octubre de 1957; marcando con ello un antes y después de la carrera aeroespacial, logrando que la Unión Soviética, liderada por Rusia, se adelantara a Estados Unidos en dicha industria.

Este programa fue llamado Sputnik, el cual al momento de colocarse exitosamente en órbita, emitió unas señales radiales en forma de pitidos, demostrando el éxito alcanzado por los científicos soviéticos. Este programa fue seguido por otros logros rusos, como los programas Sputnik 2 y 3. Cabe señalar que en el Sputnik 2, la Unión Soviética logró colocar en órbita el primer animal en la historia, la perra llamada Laika. Con el Sputnik, la Unión Soviética, sin querer, provocó una sicosis colectiva en los Estados Unidos, debido al temor provocado en la población estadounidense ante el gran adelanto tecnológico desarrollado por los soviéticos.

En 1960 lanzó el primer satélite de comunicaciones: el Echo I era un satélite pasivo que no estaba equipado con un sistema bidireccional sino que funcionaba como un reflector. En 1962 se lanzó el primer satélite de comunicaciones activos, el Telstar I, creando el primer enlace televisivo internacional. La SSN (Red de Vigilancia Espacial) ha estado rastreando los objetos espaciales desde 1957, tras el lanzamiento del Sputnik I. Desde entonces, la SSN ha registrado más de 26.000 objetos orbitando sobre la Tierra y mantiene su rastreo sobre unos 8.000 objetos de fabricación humana.

El resto entran de nuevo en la atmósfera donde se desintegran o, si resisten, impactan con la Tierra. Los objetos pueden pesar desde varias toneladas, como etapas de cohetes, hasta sólo unos kilogramos. Aproximadamente el 7% de los objetos espaciales (unos 560 satélites) están en funcionamiento, mientras que el restante 93% (7440) son chatarra espacial. Este subsector presenta dos industrias muy distintas y altamente especializadas. Una en el desarrollo de vehículos espaciales para transporte de equipo y personas y el otro para el desarrollo de satélites cuyos fines son muy variados (comunicación, seguridad, monitoreo, investigación, entre otros).

5.5.4. El subsector espacial a nivel mundial. El sector espacial es el conjunto de empresas y organismos dedicados al fomento de programas de investigación y exploración espacial y aquellas agencias responsables de diseñar, ejecutar y mantener dichos programas, como la NASA en Estados Unidos o la ESA en Europa. La existencia del sector espacial en sí mismo está justificada con el surgimiento de nuevas líneas de negocio en torno a la astronáutica: fabricación de componentes para vehículos espaciales (o vehículos en sí mismos), análisis de misiones, dinámica de vuelo, mantenimiento y creación de centros de control y observatorios espaciales o de simulación.

La expectativa mundial creada por la llegada del hombre a la Luna, la exploración de nuevos mundos o planetas, generó a partir de los años 60 una industria espacial, con una fuerte inversión pública y con un enfoque de investigación y ampliación del conocimiento tan limitado de esos lugares.

Con un gran auge en los años 70, la industria empieza a sufrir los efectos de las crisis económicas en los años noventa, de reducción del gasto público y la imposibilidad de seguir con este desarrollo por parte del sector público. Un ejemplo claro se da con la limitante tecnológica de dos factores, la energía utilizada en los vehículos espaciales y la integridad física de los tripulantes a viajes de larga duración.

Esto generó un movimiento de investigación para desarrollar nuevas tecnologías que solventaran estos problemas, lo que sin embargo generó un esfuerzo económico de más de 15 años sin que aún en la actualidad se tenga la solución definitiva. Ad Astra Rocket es un ejemplo de este desarrollo en el sector espacial, en busca de una alternativa viable y de un manejo financiero acorde con la realidad económica mundial de un motor que pueda recorrer grandes distancias, con independencia energética de propulsión.

Esta empresa instalada en Houston-Texas, Estado Unidos, y en la sede de Liberia, Guanacaste-Costa Rica, es ejemplo de esta gran inversión en investigación y desarrollo, que en los últimos años y por factores económicos, busca nuevas posibilidades de financiamiento en el sector privado.

Colombia, por su parte, centra sus esfuerzos en primera instancia en agremiar formalmente a las empresas relacionadas con este subsector, luego consolidar la información de en qué áreas están trabajando y produciendo, qué recurso humano están requiriendo en los procesos de servicio y producción, el tema legal y de incentivos y su impacto en la estructura comercial de estas empresas y la consolidación de una estrategia de agrupamiento industrial conocida como clúster aeroespacial y aeronáutico en el país.

Otro punto importante en esta industria es la parte de certificaciones, licencias y autorizaciones productivas que son altamente rigurosas y costosas dado los altos estándares de calidad, trazabilidad y riesgo que se genera de los insumos producidos en esta industria. Adicionalmente es de suma importancia la aglomeración de estas empresas como un factor de competitividad a nivel regional.

Sobre este tema es que la competencia no es interna, sino regional, lo que significa que si se logra que las empresas existentes unan esfuerzos a nivel país de imagen, mercadeo, cadena de suplidores, ventas, transferencia tecnológica, encadenamientos productivos, entre otros, se logrará mayor competitividad externa y con esto la atracción de inversión extranjera y el aumento en las compras a las empresas nacionales en esta industria.

En este caso el gobierno colombiano, mediante el Decreto de Ley del 25 de julio de 2010, crea la Comisión Nacional de la Industria Aeroespacial (CONIDA), con el fin de establecer el dúo Gobierno-Industria, y definir un plan o estrategia de desarrollo nacional, en donde todos los actores involucrados asuman sus responsabilidades e inicien este proyecto.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT), como rector de esta comisión, debe continuar con las convocatorias e iniciar el trabajo para determinar los factores críticos a solucionar, la estrategia de clúster y las posibles inversiones o atracciones de capital que se puedan realizar. Además de factores como inversión pública, cambios en la legislación actual, financiamiento y beneficios tributarios a las empresas para fortalecerlas ya que son indispensables en este momento.

Tanto el sector industrial como el Estado apuran labores para dar vida a un "clúster aeronáutico", que genere la posibilidad de expansión, economías de escala y la consolidación de una imagen país de esta industria, con el fin de atraer inversión extranjera a este sector. Entre las iniciativas más importantes destaca la que lleva a cabo el MICIT con fondos especiales que ayudan a empresas emprendedoras en este campo.

Otra es la labor que diferentes instituciones del Estado, como la Promotora del Comercio Exterior y la Cancillería, con apoyo de la Coalición de Iniciativas para el Desarrollo, impulsan para dar vida a un clúster del sector. La conformación de este clúster permitirá a las empresas transnacionales y locales tener mayor credibilidad ante potenciales clientes, como indicaron sus representantes. La conformación de este clúster permitirá a las empresas transnacionales y locales tener mayor credibilidad ante potenciales clientes, indicaron sus representantes, según refiere Villamizar, Solís, & Acuña (2011).

El interés que la industria aeroespacial ha despertado en los últimos años obedece al hecho de que genera una gran cantidad de tecnología de comunicaciones y otros recursos que no podrían ser producidos por ningún otro sistema. Simboliza la fortaleza tecnológica, el liderazgo y la imaginación y tiene un crecimiento ilimitado, va más allá de la frontera del conocimiento.

El espacio no tiene límites, sostiene World Future Society (2007). La continua innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales de vanguardia, están ligados a la industria aeroespacial, lo que genera un nivel considerable de desarrollo económico y social en los países que participan (Reyes & Vega, 2014).

En el Plan Integral de Política Industrial (PIN 2020) de España hay un eje de actuación dirigido a los sectores estratégicos, entre los cuales se encuentra el aeronáutico; gracias a ello dicho sector ha sido objeto de incentivos para la conformación de clústeres, así como de otras ayudas económicas para mejorar su competitividad.

La Fundación Hélice, una de las ocho agrupaciones empresariales innovadoras aeronáuticas de España, ha sido beneficiada por ese programa y, si bien es cierto que la misma está orientada a la promoción del sector aeronáutico andaluz, la mayoría de sus patronos, así como parte de sus proyectos, se localizan en la aglomeración metropolitana de Sevilla, ya sea en la ciudad central o en Aerópolis, el Parque Tecnológico Aeroespacial de Andalucía ubicado en el municipio de La Rinconada.

Por su parte, el Plan Andaluz de Desarrollo Industrial, 2008-2013 (Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, 2008) contempla un plan de acción específico para el sector aeroespacial. Dicho plan, implementado por la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía, se apoya en dos fundaciones sin ánimo de lucro (Fundación Clúster Aeronáutico-Hélice y Fundación Andaluza para el Desarrollo Aeronáutico-FADA), un centro tecnológico (Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales-CATEC), dos espacios tecnológicos (Aerópolis y Tecnobahía), y dos instalaciones para llevar a cabo simulaciones y vuelos experimentales. Seis de estos ocho agentes del conocimiento se localizan en la aglomeración metropolitana de Sevilla.

La mayor parte de las actuaciones de promoción de la economía del conocimiento se concentran en la ciudad de Sevilla, así como en Dos Hermanas, Alcalá de Guadaíra y Mairena del Aljarafe. Destacan también las realizadas en La Rinconada y Sanlúcar la Mayor,

donde se están llevando a cabo proyectos sectoriales de marcado carácter innovador y de tal envergadura que trascienden el ámbito metropolitano; tal es el caso de la localización de un clúster aeronáutico en el primero y de una plataforma solar en el segundo, que está siendo un referente no sólo en Europa, sino incluso a escala mundial.

Pero es en la ciudad de Sevilla donde se ha desarrollado un mayor número de estrategias encaminadas a potenciar las industrias y servicios creativos, actividades que suelen estar muy condicionadas por las economías de urbanización y por la celebración de eventos culturales, cuya importancia trasciende el ámbito metropolitano, como refiere Barroso & Gonzalez (2013).

En el caso de la industria aeronáutica en Getafe, el alto grado de integración de las plantas localizadas en la ciudad dentro de la estrategia global del consorcio europeo EADS, no sólo ha condicionado las transformaciones recientes del clúster a escala local sino también lo esencial de las estrategias innovadoras de las empresas pertenecientes al mismo.

Si en el contexto regional la estructura empresarial sigue un esquema piramidal muy acusado, con una base muy amplia que agrupa al 62,5% de las empresas y una cúspide integrada por dos divisiones de EADS3, en el caso de Getafe la verticalización del sistema de relaciones es aún más intenso, al punto que tan sólo una de las tres empresas incluidas entre las denominadas “tractoras” –AmperS.A.– no pertenece al grupo, lo que lleva a que las tareas de mayor valor añadido son capitalizadas por EADS.

Resulta, por tanto, de interés detenerse brevemente en los componentes de esta estructura empresarial que permite comprender las fortalezas y desafíos enfrentados por las empresas del sector. En la cúspide se encuentran las denominadas *industrias de cabecera* cuya actividad tiene que ver con tareas de alto valor añadido, tales como el ensamblaje final de las aeronaves y los ensayos de certificación así como con la venta al cliente final.

Su importancia en la organización del sistema regional no radica tanto en las actividades que concentran en el interior de sus instalaciones como en aquellas otras que externalizan activando al conjunto de empresas situadas en los estratos inferiores de la cadena de valor.

Estas últimas son altamente dependientes de la capacidad que tengan las industrias de cabecera de generar negocio así como de sus problemas coyunturales o estructurales, relacionados a menudo con la división interna del trabajo dentro del consorcio, y que tienen un impacto directo en ciudades como Getafe.

Un escalón por debajo aparecen las denominadas *industrias tractoras*, dedicadas al sub-ensamblaje y a la fabricación de sistemas. Las primeras se dedican al ensamblaje parcial de segmentos de las aeronaves, a la integración de sistemas electrónicos y mecánicos y a la fabricación de productos intermedios de alto valor añadido, con una importante capacidad de arrastre sobre las pequeñas industrias auxiliares.

En la Comunidad de Madrid, este segmento está representado por empresas como AIRBUS España (Getafe), Aernnova (Getafe), INDRA Espacio (Torrejón de Ardoz, San Fernando de Henares) o SENER Ingeniería y Sistemas (Tres Cantos).

Las industrias dedicadas a la fabricación de sistemas, por su parte, diseñan y fabrican equipos mecánicos y electrónicos completos para proveer a las empresas tractoras de las que son muy dependientes. Algunas de las empresas que se encuentran en esta fase serían AMPER, ITP o INDRA Sistemas, todas ellas con centros de trabajo en la ciudad de Getafe.

En la base de la pirámide estaría el grupo más numeroso de empresas –un total de diez en Getafe– dedicadas a las actividades auxiliares y de mantenimiento. Estas se caracterizan por su menor tamaño y por la heterogeneidad de las tareas que realizan, desde el mecanizado de piezas, pasando por actividades de ingeniería vinculadas a la realización de cálculos sobre componentes y sistemas eléctricos y electrónicos, hasta la fabricación de piezas, subsistemas y subestructuras.

De acuerdo con el Plan Estratégico del Sector Aeronáutico español (CDTI, 2007) estas empresas presentan problemas relacionados con la escasa diversificación de su cartera de clientes, compuesta por las industrias de cabecera y tractoras españolas. Pero además enfrentan importantes obstáculos derivados de su escasa capacidad de innovación, especialmente en el contexto de las exigencias planteadas por las características tecnológicas y competitivas del sector aeronáutico, lo que se refleja en una productividad por empleado sensiblemente menor que en el caso de las empresas tractoras.

Sin embargo, la mayor parte de las empresas consultadas han logrado ir superando algunos de esos obstáculos apoyándose en las características del entorno institucional construido en las dos últimas décadas, que ha dado lugar a importantes procesos de cooperación entre los diversos niveles de la Administración así como entre éstos y las empresas locales.

Pero quizás más importante sea el hecho de que junto con la incorporación de la empresa se localizarán allí tanto el Centro Tecnológico Aeronáutico de la Universidad Politécnica de Madrid, como la Fundación para el Desarrollo y Aplicación de Materiales Compuestos (FIDAMC) y el Instituto Madrileño de Estudios Avanzados.

La presencia conjunta de estas organizaciones ofrece un enorme potencial para la generación de sinergias en torno a la investigación sobre materiales compuestos –en particular, fibra de carbono–, uno de los factores clave de competitividad de Airbus España.

Un segundo tipo de acciones se relaciona con su involucramiento directo tanto en programas de formación como en actividades relacionadas, tales como la prueba de materiales en el Centro de Calidad gestionado por la Universidad Politécnica de Madrid. En relación con lo primero, el Centro de Formación y Desarrollo imparte cursos especializados dirigidos a trabajadores de EADS en aquellas áreas que el propio grupo empresarial le demanda (montador de aeronaves, mantenimiento o fabricación de materiales compuestos).

Además, se plantea la creación de una Mesa Local de Formación del Sector Aeroespacial, en la que estarían representados el Ayuntamiento, la propia EADS CASA, los sindicatos y todas aquellas empresas auxiliares y tractoras que trabajan para EADS, que podrían zanjar así sus necesidades formativas y de empleo, tal como indican Michelini & Aragon (2012).

Los llamados clústeres aeroespaciales en México no coinciden con la idea de Marshall sobre los “distritos industriales” intensivos en externalidades. En el caso de México, las innovaciones, la maquinaria y los sistemas de producción son elementos importados; siendo el papel de México de abastecer mano de obra calificada, infraestructura adecuada (incluyendo entrenamiento de la fuerza de trabajo) y poco más.

Es decir, en vez de un distrito como descubrió Marshall, hay un sistema llamado “plataforma satélite” que, realmente, es un enclave en donde los procesos de producción e innovación de alto valor agregado son realizados normalmente afuera de México (Martínez, 2011: 307). En este modelo de producción, el mercado interno de México no cuenta.

Según los resultados de la encuesta de 2009, el papel de las empresas locales aeroespaciales en la creación de fuentes de conocimiento fue cero, mientras que las empresas matrices fueron las proveedoras de 70% del conocimiento. Al respecto de las razones de ubicación en México, la respuesta más común, cubriendo 80% de los encuestados, fue el bajo costo de operación, observa Martínez (Martínez, 2011: 310, 312).

De esa manera, los factores que explican el auge de plantas subsidiarias de las transnacionales aeroespaciales son precisamente los factores que explican la ubicación de miles de fábricas de tipo maquiladora a lo largo de México.

Ni al nivel micro (la industria aeroespacial) ni al macro, ni en términos de cambios estructurales socioeconómicos, ni en el ámbito de la política económica, puede documentarse una tendencia fuerte y contundente hacia una estrategia de fomentar un SNI viable en la industria aeroespacial, ni tampoco, en términos de la creación de una “masa crítica” de investigadores.

En un estudio más sistemático sobre el tema del SNI en México, los autores (Dutrénit, Capdeville, Corona, Puchet, Santiago, & Vera-Cruz) concluyeron que los problemas claves para México son enfrentar las debilidades abrumadoras en la asignación del presupuesto del Estado hacia la CyT, dado que no hay coherencia (al nivel nacional o regional) en las prioridades, objetivos y entendimientos para incubar un SNI.

Entre las “fallas sistémicas” que impidan la construcción de un SNI viable están una infraestructura insuficiente por la falta de la priorización en “el abastecimiento de energía, las instalaciones de prueba, el sistema de educación y entrenamiento y el equipamiento científico y tecnológico” (aunque a partir del 2007 se ha dado cierto mejoramiento); “la escasez y la inadecuada asignación de recursos” en una forma instrumental-funcional, dado que estas asignaciones se deciden de acuerdo a “las cuotas de poder” económico y político en la sociedad.

Otra falla profunda son las relaciones complementarias y simbióticas entre las empresas, las universidades, las agencias del gobierno y los centros públicos de investigación para “proporcionar el aprendizaje interactivo” y generar las externalidades (que son los elementos claves e intrínsecos de un SNI) son débiles, si no inexistentes (Dutrénit et al., 2010: 339-340; Cypher & Pérez, 2013).

Capítulo

6

METODOLOGÍA

A continuación se presenta la metodología del estudio. La investigación es descriptiva-explicativa y transeccional, los diseños o métodos utilizados en el estudio son de carácter cualitativo y cuantitativo; se relacionan dos variables, la variable dependiente “gestión competitiva” con las variables independientes “gestión tecnológica”, compuesta por ocho (8) sub-variables; variable “gestión de la innovación”, con 10 sub-variables y variable “potencial de innovación del Clúster”, compuesta por cinco (5) sub-variables. En tablas se organiza la información sobre los diversos autores que aportan a la comprensión de dichas variables.

El diseño del estudio combina métodos cuantitativos y cualitativos, en diferentes momentos o etapas metodológicas. El Test Alfa de Cronbach es utilizado para establecer la validez y fiabilidad del instrumento de encuesta. El cálculo muestral da 51 empresas, pero dado que muchas de ellas (29) carecían de datos completos la prueba se efectuó a 22 empresas.

6.1. Ubicación del estudio

El estudio tiene por objeto la gestión tecnológica para el desarrollo del clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col) y se realizará con las empresas del Sector Aeroespacial y los diferentes actores en el suroccidente colombiano.

6.2. Tipo de investigación

La investigación es descriptiva-explicativa y transeccional. Es descriptiva porque se va a caracterizar la relación entre la gestión tecnológica, la gestión de la innovación y el potencial de innovación y la gestión competitiva del clúster.

El interés se centra en realizar un ejercicio de caracterización en el sector aeroespacial que conduzca a la propuesta de un modelo de Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca. Un aspecto importante son los factores de éxito que operan en la implementación de este tipo de conglomerados en el sector aeronáutico y su impacto en la economía de la región.

Es explicativa porque, con base en los resultados de la correlación de variables, ofrecerá elementos para ensayar una explicación sustentada de la radiografía de aspectos internos y externos asociados al clúster, destacando la propuesta de un modelo de gestión que mejore la competitividad de los diferentes servicios de producción y comercialización de aeronaves. Mediante la explicación se busca profundizar en las constantes y variaciones de los distintos actores y componentes del clúster.

Es de tipo transeccional porque se hace un corte en el tiempo y descarta sucesivos acercamientos o el retorno al objeto de estudio en diversos momentos para dar cuenta de los desarrollos del clúster. La investigación transeccional se ocupa de un solo momento del objeto de estudio.

6.3. Método de investigación

Los diseños o métodos utilizados en el estudio son de carácter cualitativo y cuantitativo, de los cuales se desprenden una serie de herramientas utilizadas en la consecución de datos, que posteriormente son procesados para empezar desde allí el trabajo de análisis. La implementación de estos dos diseños pretende darle mayor nivel al análisis, desembocando en un análisis de datos integrados.

Según Hernández (2010), el método cualitativo se ocupa de la comprensión de los fenómenos, los juicios de valor y la opinión de expertos. La recolección de datos es flexible y no estructurada, y el proceso de interpretación y análisis permite descubrir o afinar las preguntas pudiendo volver a los informantes para llenar vacíos.

De otra parte, el método cuantitativo exige la medición numérica (Hernández, 2010). La recolección de datos se realiza con un mayor grado de validez (encontrar lo que se busca conocer) y confiabilidad (en la administración del instrumento de recolección obtener todas las veces un resultado estable). Este método se puede aplicar cuando hay información disponible del pasado y supone que algunos aspectos del modelo subsisten a futuro. Con base en la medición numérica y el análisis estadístico se establecen patrones de comportamiento, se prueban hipótesis y se discuten teorías.

La introducción de diferentes diseños permite hilar fino en aquellos elementos que son de importancia para el análisis, pero que no son captados fácilmente por algunas técnicas de investigación, especialmente si se hace desde una sola dimensión, es por eso que su combinación posibilita una mayor riqueza de datos y más próxima a la realidad a la hora de construir propuestas de mejoramiento del objeto de investigación.

La aplicación y correcto uso de estas técnicas tendrán que contar necesariamente con los siguientes principios: un elemento participativo, en el que se seleccionan actores claves que arrojan datos que contribuyen al proceso investigativo. De esta forma se complementa la información a través de la búsqueda bibliográfica y de la reflexión de los analistas y estudios del tema, abordando directa e indirectamente las construcciones y los análisis del sector aeroespacial desde la mirada de sus especialistas.

El análisis expuesto tiene una mirada holística, pues la multiplicidad de actores que intervienen en el proceso investigativo ofrecen una perspectiva amplia y no unidireccional, concibiendo a los diferentes actores y sus posiciones como un elemento fundamental para la construcción de datos. Es así como se tiene en cuenta la visión de los empresarios del sector aeroespacial, de los investigadores expertos y de los analistas del tema.

6.4. Tipo de estudio

Como ya se dijo, se proponen dos abordajes metodológicos: uno cuantitativo y otro cualitativo: el primero, un método de captación de información masiva dirigido a la población objetivo para que den cuenta sobre las variables que nos interesa tratar; esto permite la elaboración y cuantificación de la información que posteriormente será convertida en datos.

Es así como se diseña un instrumento para la recolección de información (Apéndice 1) e igualmente se selecciona el programa estadístico SPSS V.22 para el análisis cuantitativo y la sistematización de los datos. Al mismo tiempo se propone el uso de la herramienta cualitativa programa Atlas TI .V.6.1 para aplicar el instrumento (Apéndice 2), con el fin de profundizar los contenidos y explicaciones que los datos cuantitativos por sí solos no muestran.

Por ser cuantitativo y cualitativo, el estudio se ocupa de analizar variables y categorías, y obtener los resultados correspondientes. La variable dependiente “gestión competitiva” está compuesta por 20 sub-variables, se determina esta variable como dependiente debido a que las empresas requieren llegar a un nivel competitivo que le permita sostenerse en el mercado nacional e internacional; las variables independientes “gestión tecnológica” están compuestas por ocho (8) sub-variables, la variable “gestión de la innovación” por 10 sub-variables y la variable “potencial de innovación del Clúster” está compuesta por cinco (5) sub-variables. Estas variables independientes en su conjunto son las que permiten lograr u obtener el desarrollo competitivo al interior del clúster cuando se interrelacionan una con otra.

Las categorías son: *gestión tecnológica, gestión de la innovación y potencial de innovación del clúster*. Con respecto a la *gestión competitiva* por medio de un modelo de gestión. De estas categorías se desprenden categorías emergentes.

La Tabla 6.1 muestra los temas y subtemas de la variable independiente gestión competitiva.

Tabla 6.1.
Temas y subtemas de la variable independiente gestión competitiva

| Variable independiente | Temas | Subtemas | |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Gestión competitiva Variable independiente | Gestión | | |
| | Competitividad | | |
| | Gestión competitiva | Gestión competitiva | Ventaja en el mercado |
| | | | Ventaja competitiva |
| | | | Liderazgo en costos |
| | | | Diferenciación |
| | | | Enfoque |
| | | | Ventaja sustentable |
| | | | Inteligencia competitiva |
| | | | Entorno |
| | Estrategia de negocios | Estrategia de negocios | Estrategia de negocios |
| | | | Estrategias de integración |
| | | | Estrategias de diversificación |
| | | | Estrategias intensivas |
| | | | Estrategias defensivas |
| | Modelo de las Cinco Fuerzas de Porten | Modelo de las Cinco Fuerzas de Porten | Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter |
| | | | Intensidad de la rivalidad existente |
| | | | Amenaza de potenciales entrantes |
| | | | Poder negociador de los proveedores |
| | | | Poder negociador de los compradores |
| Amenaza de productos sustitutos | | | |
| Grupos de interés (<i>stakeholders</i>) | Grupos de interés (<i>stakeholders</i>) | | |

| Variable independiente | Temas | Subtemas |
|---|-----------------|--|
| Gestión competitiva | Cadena de valor | Cadena de valor |
| | | Actividades primarias |
| | | Actividades de apoyo |
| | | Competencias esenciales |
| | | Capacidades |
| | Modelos | Modelos de Gestión |
| | | Balanced Business Scorecard o Cuadro Integral de Mando |
| | | Navigator de Skandia |
| | | Dow Chemical |
| | | Modelo Intelect |
| | | Modelo Nova |
| | | Modelo de Dirección Estratégica por Competencias: el Capital Intangible |
| | | Modelo de Espiral del Conocimiento: Proceso de Creación del Conocimiento |
| | | Modelo Arthur Andersen |
| | | Knowledge Management Assessment Tool (KMAT) |
| Modelo de Gestión del Conocimiento de KPMG Consulting | | |

Fuente: Elaboración propia (2015).

Los autores que aportan al subtema Gestión se presentan en la Tabla 6.2.

Tabla 6.2.
Autores de gestión

| Subtema | Autor |
|---------|--------------------------|
| Gestión | Ramírez (2005) |
| | Martínez (2005) |
| | Sunder (2005) |
| | Mora (1999) |
| | Restrepo (2000) |
| | Koontz y Weihrich (1998) |
| | Uribe (1997) |
| | Ortiz y Pedroza (2006) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.3 se describen los autores de competitividad.

Tabla 6.3.
Autores de competitividad

| Subtema | Autor |
|----------------|--|
| Competitividad | Porter (1998) |
| | Bernal (2007) |
| | Hitt, Duane & Hoskisson (2008) |
| | Varela (2008) |
| | Ivancevich, Lorenzi, & Skinner (1997) |
| | Departamento Nacional de Planeación DNP (2008) |
| | Anda (1996) |
| | European Management Forum (1980) |
| | Alic (1997) |
| | World Competitiveness Report 2009-2010 |
| | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2000) |
| | Berumen & Palacios (2009) |
| | Berumen (2006) |
| | Tidd, Bessant y Pavitt (2001), Crew (2004) y Berumen (2005) |
| | Cabello (2011) |
| | Koenes & Soriano (1997) |
| Quero (2008) | |

Fuente: Elaboración propia (2015)

Los autores del subtema gestión competitiva se muestran en la Tabla 6.4.

Tabla 6.4.
Autores de gestión competitiva

| Subtema | Autor |
|--------------------------|--|
| Ventaja en el mercado | O'Shaughnessy (1991) |
| | Alvarado (2009) |
| | Porter (2000) |
| | Colburn & Sánchez (2000) |
| Ventaja competitiva | Cuatrecasas (2011) |
| | Koenes & Soriano (1997) |
| | Núñez de Schilling (2011) |
| Liderazgo en costos | Molina (2003) |
| | Colina (2009) |
| | Zulueta (2011) |
| Diferenciación | Arias, Cruz, & Pedraza (2007) |
| | Porter (2009) |
| | Colina (2009) |
| | Colburn & Sánchez (2009) |
| Subtema | Autor |
| Enfoque | Ribeiro (2000) |
| | Colina (2009) |
| | Porter (2009) |
| | Porter (1990) |
| Ventaja sustentable | Biasca (2004) |
| | Koenes & Soriano (1997) |
| | Alvarado (2009) |
| | Comai & Tena (2003) |
| Inteligencia competitiva | Dou, Damayanty & Dou (2007) |
| Entorno | Mintzberg (1982) |
| | Sáez Vacas, García, Palao, & Rojo (2008) |
| | Illera (2008) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.5 se describen los autores de estrategia de negocios.

Tabla 6.5.
Autores estrategia de negocios

| Subtema | Autor |
|--------------------------------|----------------------------|
| Estrategia de negocios | Porter (2000) |
| | Mintzberg (1982) |
| | Comai & Tena Millán (2003) |
| | Soriano (2007) |
| | Steiner (1969) |
| | Ackoff (1990) |
| | Torres (2014) |
| Estrategias de integración | Jofré (2002) |
| | Parada & Planellas (2005) |
| | Saavedra (2005) |
| Estrategias de diversificación | Jofré (2002) |
| | Parada & Planellas (2005) |
| | Osorio (2009) |
| Estrategias intensivas | Quero (2008) |
| | Weinberger (2009) |
| | Villegas (2012) |
| Estrategias defensivas | Comai & Tena (2003) |
| | Biasca (2004) |
| | Piestrak (1990) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.6 se muestran los autores de las cinco fuerzas competitivas de Porter.

Tabla 6.6.
Autores de las cinco fuerzas competitivas de Porter

| Subtema | Autor |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter | Porter (1998) |
| | Porter (2000) |
| | Soriano (2007) |
| | Saavedra (2005) |
| Intensidad de la rivalidad existente | Koenes & Soriano (1997) |
| | Escalante (2009) |
| | Soriano (2007) |
| Amenaza de potenciales entrantes | Porter (2009) |
| | Escalante (2009) |
| | Colburn & Sánchez (2009) |
| Subtema | Autor |
| Poder negociador de los proveedores | Porter (2009) |
| | Koenes & Soriano (1997) |
| | Soriano (2007) |
| Poder negociador de los compradores | Porter (2009) |
| | (Koenes & Soriano, 1997) |
| | Soriano (2007) |
| Amenaza de productos sustitutos | Porter (2009) |
| | Koenes & Soriano (1997) |
| | Soriano (2007) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.7 se describen los autores de los grupos de interés (*stakeholder*).

Tabla 6.7.
Autores de los Grupos de interés (stakeholder)

| Tema | Subtema | Autor |
|---|---|-----------------|
| Grupos de interés (<i>stakeholders</i>) | Grupos de interés (<i>stakeholders</i>) | Jofré (2002) |
| | | Navarra (2009) |
| | | González (2007) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.8 se describen los autores de Cadena de valor.

Tabla 6.8.
Autores de Cadena de valor

| Tema | Subtema | Autor |
|-----------------|-------------------------|------------------------------|
| Cadena de Valor | Cadena de Valor | Rodríguez & Hernández (2006) |
| | | Biasca (2004) |
| | | Jofré (2002) |
| | Actividades primarias | Koenes & Soriano (1997) |
| | | Biasca (2004) |
| | | Jofré (2002) |
| | Actividades de apoyo | Rodríguez & Hernández (2006) |
| | | Jofré (2002) |
| | | Biasca (2004) |
| | Competencias esenciales | Rodríguez & Hernández (2006) |
| | | Biasca (2004) |
| | | Saavedra (2005) |
| | Capacidades | Saavedra (2005) |
| | | Do Nascimento (2005) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.9 se describen los autores de Modelos de gestión competitiva.

Tabla 6.9.
Autores de modelos de gestión competitiva

| Tema | Subtema | Autor |
|---------|--|-----------------------------------|
| Modelos | Modelos de Gestión | Ramos (2011) |
| | Balanced Business Scorecard o Cuadro Integral de Mando | Kaplan y Norton (1996) |
| | Navigator de Skandia | Edvinsson & Malone (1997) |
| | Dow Chemical | Euroforum (1998) |
| | Modelo Intelect | Euroforum (1998) |
| | Modelo Nova | Camison, Palacios & Devece (1999) |
| | Modelo de Dirección Estratégica por Competencias: el Capital Intangible | Bueno (1998) |
| | Modelo de Espiral del Conocimiento: Proceso de Creación del Conocimiento | Nonaka & Takeuchi (1995) |
| | Modelo Arthur Andersen | Arthur Andersen (1999) |
| | Knowledge Management Assessment Tool (KMAT) | Arthur Andersen (1999) |
| | Modelo de Gestión del Conocimiento de KPMG Consulting | Tejedor & Aguirre (1998) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.10 se describen los temas y subtemas de la variable independiente Gestión Tecnológica.

Tabla 6.10.
Temas y Subtemas de la variable independiente Gestión Tecnológica

| Variable independiente | Temas | Gestión Tecnológica |
|------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Gestión Tecnológica | Gestión Tecnológica | Productos existentes |
| | | Nuevos procesos |
| | | Difusión de la Tecnología |
| | | Transferencia de Tecnología |
| | | Capacidad tecnológica |
| | Modelos | Modelo de Sumanth |
| | | Modelo de Hidalgo, León y Pavón |
| | | Modelo Temaguide |
| | | Modelo de Hidalgo |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.11 se describen los autores de Gestión Tecnológica.

Tabla 6.11.
Autores de gestión tecnológica

| Tema | Subtema | Autor |
|---------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Gestión Tecnológica | Gestión Tecnológica | González (2006) |
| | | BID-Secab-Cinda (1990) |
| | | Cordua (1994) |
| | | Porter (2009) |
| | | Núñez de Schilling (2011) |
| | | Cabello (2011) |
| | | Ortiz y Pedroza (2006) |
| | Productos existentes | Kotler & Keller (2006) |
| | | Villegas (2012) |
| | | Ferrel & Hartline (2011) |
| | Nuevos procesos | Alvarado (2009) |
| | | Cedeño & Muñoz (2006) |
| | | Ribeiro (2000) |
| | Difusión de la Tecnología | Manual de Oslo (2006) |
| | | Ruiz & Mandado (1989) |
| | Transferencia de Tecnología | Solleiro (2008) |
| | | Echarri & Pendás (1999) |
| | Capacidad tecnológica | Kim (2015) |
| | | Medellin (2013) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.12 se describen los autores del tema Modelos de gestión tecnológica.

Tabla 6.12.
Autores de modelos de gestión tecnológica

| Tema | Subtema | Autor |
|---------|---------------------------------|-------------------------------|
| Modelos | Tema | Autor |
| | Modelo de Sumanth | Gaynor (1999) |
| | Modelo de Hidalgo, León y Pavón | Hidalgo, Leon, & Pavon (2002) |
| | Modelo Temaguide | Cotec (1998) |
| | Modelo de Hidalgo | Hidalgo (1999) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.13 se describen los temas y subtemas de la variable independiente Gestión de la innovación.

Tabla 6.13.
Temas y Subtemas de la variable independiente Gestión de la Innovación

| Variable independiente | Temas | Subtemas |
|--------------------------|--------------------------|---|
| Gestión de la innovación | Gestión de la innovación | Gestión de la innovación |
| | | Innovación |
| | | Capacidad de innovación |
| | | Factores que estimulan la innovación |
| | Modelos | Modelo de Impulso o Empuje de la Tecnología o de la Ciencia (Technology Push) |
| | | Modelo de Tiron de la Demanda o del Mercado (Market Pull) |
| | | Modelos por Etapas |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.14 se describen los autores de Gestión de la innovación.

Tabla 6.14.
Autores de Gestión de la innovación

| Tema | Subtema | Autor |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Gestión de la innovación | Gestión de la innovación | Druker (1986) |
| | | Pavón (1997) |
| | Innovación | Aragón, Durán, Rocha, & Cruces (2005) |
| | | Dismukes, Miller, & Bers (2005) |
| | | Manual de Oslo (2006) |
| | | Gil & Fernando (2013) |
| | | Dou, Damanyanty & Dou (2007) |
| | | Porter & Cunningham (2005) |
| | | Gibbons y otros (1994) |
| | Capacidad de innovación | Medellin (2013) |
| | Factores que estimulan la innovación | Corma (2013) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.15 se describen los autores de modelos de Gestión de la innovación.

Tabla 6.15.
Autores de modelos de Gestión de la innovación

| Tema | Subtema | Autor |
|---------|---|-------------------------------|
| Modelos | Modelo de Impulso o Empuje de la Tecnología o de la Ciencia (Technology Push) | Fernández (1996) |
| | | Rothwell (1994) |
| | Modelo de Tiron de la Demanda o del Mercado (Market Pull) | Fernández (1996) |
| | | Rothwell (1994) |
| | Modelos por Etapas | Fernández (1996) |
| | | López, Blanco & Guerra (2009) |
| | | Saren (1984) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.16 se describen los temas y subtemas de la variable independiente Potencial de innovación.

Tabla 6.16.
Temas y subtemas de la variable independiente Potencial de Innovación del Clúster

| Variable independiente | Temas | Subtemas |
|--|---------|--------------------|
| Variable Independiente Potencial de Innovación del Clúster | Clúster | Clúster |
| | Tipos | Tipos de Clúster |
| | Modelos | Modelos de Clúster |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.17 se describen los autores de Clúster.

Tabla 6.17.
Autores de Clúster

| Tema | Subtema | Autor |
|---------|---------|--|
| Clúster | Clúster | Porter (1990) |
| | | Ketels (2003) |
| | | Porter (1998) |
| | | Rosenfeld (2002) |
| | | Cooke & Huggins (2003) |
| | | Hamdouch (2008) |
| | | Carbonara (2004) |
| | | Porter (2000) |
| | | Leydesdorff (1998) |
| | | Dou, Damayanty & Dou (2007) |
| | | Castellanos & Castellanos (2013) |
| | | Artavia (2009) |
| | | Navarrete, Montoya, & Montoya (2009) |
| | | Capó-Vicedo, Expósito-Langa, & Masiá-Buades (2007) |
| | | Ferro, Rodríguez & Vila (2004) |
| | | OCDE (1999) |
| | | Sempere (2010) |
| | | Pacheco (2010) |
| | | Viloria (2003) |
| | | Vera y Ganga (2007) |
| | | Villagrasa & Zerpa (2012) |
| | | López (2011) |
| | | Becattini (1993) |
| | | Piore & Sabel (1984) |
| | | Navarrete, Montoya, & Montoya (2009) |
| | | Fuentes & Martínez (2015) |
| | | Marshall (1890) |
| | | Maskell (2001) |
| | | Amézquita (2011) |
| | | Gómez & Pereira (2014) |
| | | De Arteche, Santucci, & Welsh (2013) |
| | | Villareal (2002) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.18 se describen los autores de tipos de Clúster.

Tabla 6.18.
Autores de tipos de Clúster

| Tema | Subtema | Autor |
|-------|------------------|-------------------------|
| Tipos | Tipos de Cluster | Misas (2011) |
| | | Porter (1993) |
| | | Jacobs & De Man (1995) |
| | | Krugman (1991) |
| | | Porter (1990) |
| | | Lafay (1977) |
| | | Montfort (1983) |
| | | Román (2015) |
| | | Markusen (1996) |
| | | Barkley & Henry (2003) |
| | | García (2006) |
| | | Galarreta et al. (2003) |
| | | Serret (2011) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.19 se describen los autores de Modelos de clúster.

Tabla 6.19.
Autores de modelos de clúster

| Tema | Subtema | Autor |
|---------|--------------------|------------------------------------|
| Modelos | Modelos de Clúster | Solvell (2008) |
| | | Solvell (2008) |
| | | Hualde y Carrillo (2007) |
| | | Robles (2013) |
| | | Villamizar, Solís, & Acuña (2011) |
| | | Reyes-Marín & Vega-López (2014) |
| | | Michelini, Arjona, & Aragón (2012) |
| | | Cypher & Pérez-Estcatel (2013) |

Fuente: Elaboración propia (2015)

6.4.1. Matriz de congruencia. Las categorías emergentes derivan de la relación entre las variables gestión competitiva, gestión tecnológica, gestión de la innovación y potencial de innovación del clúster. A continuación se presenta la matriz de congruencia (Tabla 6.20).

Tabla 6.20.
Matriz de Congruencia

| Modelo de Gestión Tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster aeroespacial del Valle del Cauca | | |
|---|--|---|
| Pregunta central de investigación | | |
| ¿Qué estrategias debe tener un modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Colombia)? | | |
| ¿Cuál es el estado actual del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca? | ¿De qué manera se puede validar el modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca? | ¿Cómo estructurar un modelo de gestión tecnológica e innovación para el Clúster aeroespacial del Valle del Cauca? |
| Objetivo general | | |
| Diseñar un modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col). | | |
| Objetivos específicos | | |
| Realizar un diagnóstico de gestión tecnológica e innovación de la situación actual del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca. | Simular el modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca. | Estructurar un modelo de gestión tecnológica e innovación del Clúster Aeroespacial de Valle del Cauca. |
| Hipótesis | | |
| Hipótesis Nula: Ho | | Hipótesis Alterna: Ha |
| La creación de un modelo de gestión tecnológica e innovación impulsa el desarrollo del clúster Aeroespacial del Valle del Cauca. | | La creación de un modelo de gestión tecnológica e innovación no impulsa el desarrollo del clúster Aeroespacial del Valle del Cauca. |
| Diseño de la Investigación | | |
| Estudio Cualitativo | | Estudio Cuantitativo |
| Entrevista | | Cuestionario |

| Diseño de la Investigación | | | |
|--|---|--|---|
| Software: Atlas TI. V6.1 | | Software: SPSS V.22 | |
| Encuestados: Seis (6) actores Empresa-Estado-Universidad | | Población: 110 Empresas diferentes sectores | |
| | | Muestra: 51 Empresa diferentes sectores | |
| Variables | | | |
| Variable dependiente Gestión Competitiva | Variable independiente Gestión Tecnológica | Variable independiente Gestión de la innovación | Variable independiente Potencial de Innovación del Clúster |

Fuente: elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.21 se describen los autores de las variables gestión competitiva, tecnológica, innovación y potencial de innovación del clúster.

Tabla 6.21.
Autores de las variables Gestión competitiva, Tecnológica, Innovación y potencial de innovación del Clúster

| Autores Variable dependiente Gestión Competitiva |
|---|
| Ramírez (2005); Martínez (2005); Sunder (2005); Mora (1999); Restrepo (2000); Koontz & Wehrich(1998); Uribe (1997); Ortiz & Pedroza (2006); Porter (1998); Bernal (2007); Hitt, Duane & Hoskisson (2008); Varela (2008); Ivancevich, Lorenzi, & Skinner, (1997); Departamento Nacional de Planeación DNP (2008); Anda (1996); European Management Forum (1980); Alic (1997); World Competitiveness Report (2009-2010); Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE (2000); Berumen & Palacios (2009); Berumen (2006); Tidd, Bessant, & Pavitt (2001); Crew (2004); Berumen (2005); Cabello (2011); Koenes & Soriano (1997); Quero (2008); O'Shaughnessy (1991); Alvarado (2009); Porter (2000); Colburn & Sánchez (2000); Cuatrecasas (2011); Núñez de Schilling (2011); Molina (2003); Colina (2009); Zulueta (2011); Arias, Cruz, & Pedraza.(2007); Porter (2009); Colina (2009); Colburn & Sánchez, (2009); Ribeiro (2000); Biasca, (2004); Alvarado (2009); Comai & Tena (2003); Dou, Damayanty, & Dou, (2007); Mintzberg (1982); Sáez, García, Palao, & Rojo (2008); Illera (2008); Soriano (2007); Steiner (1969); Ackoff (1990); Torres (2014); Jofré (2002); Parada & Planellas (2005); Saavedra (2005); Osorio (2009); Weinberger (2009); Villegas (2012); Piestrak (1990); Porter (1998); Escalante (2009); Navarra (2009); González (2007); Rodríguez & Hernández (2006); Do Nascimento (2005); Ramos (2011); Kaplan y Norton (1996); Edvinsson & Malone (1997); Euroforum (1998); Camison, Palacios & Devece (1999); Bueno (1998); Nonaka & Takeuchi (1995); Arthur Andersen (1999); Arthur Andersen (1999); Tejedor & Aguirre (1998). |
| Autores Variable independiente Gestión Tecnológica |
| González (2006); BID-Secab-Cinda (1990); Cordua, (1994); Porter (2009); Núñez de Schilling (2011); Cabello (2011); Ortiz y Pedroza (2006); Kotler & Keller (2006); Villegas (2012); Ferrel & Hartline (2011); Alvarado (2009); Cedeño & Muñoz (2006); Ribeiro (2000); Manual de Oslo (2006); Ruiz & Mandado (1989); Solleiro (2008); Echarrri & Pendás (1999) ; Kim (2015) ; Medellín (2013); Gaynor (1999); Hidalgo, León, & Pavón, (2002); Cotec (1998); Hidalgo (1999). |
| Autores Variable independiente Gestión de la Innovación |
| Druker (1986); Pavón (1997); Aragón, Durán, Rocha, & Cruces (2005); Dismukes, Miller, & Bers (2005); Manual de Oslo (2006); Gil & Fernando (2013); Dou, Damanyanty, & Dou (2007); Porter & Cunningham (2005); Gibbons et al. (1994); Medellín (2013); Corma (2013); Fernández (1996), Rothwell (1994); López, Blanco & Guerra (2009); Saren (1984). |
| Autores Variable independiente Potencial de Innovación del Clúster |
| Porter (1990); Ketels (2003); Porter (1998); Rosenfeld (2002); Cooke & Huggins (2003); Hamdouch (2008); Carbonara (2004); Porter (2000); Leydesdorff (1998); Dou, Damayanty, & Dou (2007); Castellanos & Castellanos (2013); Artavia (2009); Navarrete, Montoya, & Montoya (2009); Capó-Vicedo, Expósito-Langa, & Masiá-Buades (2007); Ferro, Rodríguez, & Vila (2004); OCDE (1999); Sempere (2010); Pacheco (2010); Vitoria (2003); Vera & Ganga (2007); Villagrasa & Zepa (2012); López (2011); Becattini (1993); Piore & SAbel (1984); Navarrete, Montoya, & Montoya (2009); Fuentes & Martinez (2015); Marshall (1890); Maskell (200); Amézquita (2011); Gómez & Pereira (2014); De Arteche, Santucci, & Welsh (2013); Villareal (2002); Misas (2011); Porter (1993); Jacobs & De Man (1995); Krugman (1991); Lafay (1977); Montfort (1983); Roman (2015); Markusen (1996); Barkley & Henry (2003); García (2006); Galarreta et al. (2003); Serret (2011); Solvell (2008); Hualde & Carrillo (2007); Robles (2013); Villamizar, Solis, & Acuña (2011); Reyes-Marín & Vega-López (2014); Michelini, Arjona, & Aragón (2012); Cypher & Pérez-Estcatel (2013). |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.22 se muestran los indicadores de la variable dependiente Gestión competitiva.

Tabla 6.22.
Indicadores de la variable dependiente Gestión competitiva

| Indicadores Variable dependiente Gestión competitiva | | | | |
|--|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Gestión Competitiva | Estrategia de negocios | Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter | Grupos de interés | Cadena de Valor |
| Ventaja en el mercado | Estrategia de negocio | Intensidad de la rivalidad existente | Grupos de interés (stakeholders) | Actividades primarias. |
| Ventaja competitiva | Estrategias de integración | Amenaza de potenciales entrantes | | Actividades de apoyo |
| Liderazgo en costos | Estrategias de diversificación | Poder negociador de los proveedores | | Competencias esenciales |
| Diferenciación | Estrategias intensivas | Poder negociador de los compradores | | Capacidades |
| Enfoque | Estrategias defensivas | Amenaza de productos sustitutivos | | |
| Ventaja sustentable | | | | |
| Inteligencia competitiva | | | | |
| Entorno | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.23 se muestran los indicadores de la variable independiente Gestión tecnológica.

Tabla 6.23.
Indicadores variable independiente Gestión tecnológica

| Indicadores Variable independiente Gestión Tecnológica | | | | |
|--|-----------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Productos existentes | Nuevos procesos | Difusión de la tecnología | Transferencia de tecnología | Capacidad tecnológica |

Fuente: Elaboración propia (2015).

En la Tabla 6.24 se muestran los indicadores de la variable independiente Gestión de la innovación.

Tabla 6.24.
Indicadores variable independiente Gestión de la innovación

| Indicadores Variable independiente Gestión de la innovación | | |
|---|-------------------------|--------------------------------------|
| Innovación | Capacidad de innovación | Factores que estimulan la innovación |

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Tabla 6.25 se muestran los indicadores de la variable independiente Potencial de innovación del clúster.

Tabla 6.25.
Indicadores variable independiente Potencial de innovación del clúster

| Indicadores variable independiente Potencial de innovación del clúster | | | | | | | |
|--|----------------------|----------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------|
| Asociaciones de empresas estratégicas | Apoyos y compromisos | Capital Humano | Mecanismos de financiación | Triangulación Empresa-Estado-Academia | Investigación e Innovación | Desarrollo tecnológico | Alianzas |

Fuente: Elaboración propia (2015)

6.4.2. Representación de la variable dependiente e independiente. A continuación se presenta la función de la ecuación de la variable dependiente y las variables independientes.

Y es la representación de la función como variable dependiente, mientras que **X1, X2 y X3** representan las variables independientes, por lo tanto la ecuación que representa las variables es:

Y: Gestión competitiva

X1: Gestión tecnológica

X2: Gestión de la Innovación

X3: Potencial de innovación del clúster

La ecuación quedaría de la siguiente manera:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$$

Para el desarrollo del modelo se establece una regresión múltiple por el método jerárquico, modelo en el cual se observan los diferentes escenarios que se presentan con la intervención de cada variable independiente, en el proceso la variable independiente de mayor correlación con la dependiente será la primera que se introduce en la formación del modelo y posteriormente las demás. Las variables que alimentan este modelo se obtienen mediante el instrumento diseñado para tal fin.

6.5. Enfoque metodológico del estudio

El estudio destaca el modo cómo se llevará a cabo la implementación de modelos de gestión del conocimiento, gestión tecnológica y gestión de la innovación al interior del sector aeronáutico, de tal forma que permita la recopilación, clasificación, generación y suministro de conocimientos a los actores del clúster y, por efectos de su influencia, al desarrollo tecnológico y científico de la región y del país.

Se realiza un estudio prospectivo con el objeto de identificar las fortalezas y debilidades de la industria aeronáutica, las capacidades administrativas, tecnológicas y de innovación con base en las cuales se puede competir, los posibles mercados a los cuales se puede dirigir la oferta y los mecanismos de agremiación o cooperación tecnológica y logística que permita la consolidación de las empresas del conglomerado, principalmente.

El estudio reconstruye un antes, un durante y un después en el comportamiento del mercado y su desarrollo a nivel regional, de forma que se rescaten las valoraciones y reflexiones sobre los éxitos y fracasos, las dificultades y las potencialidades, la necesidad y la inserción de la tecnología e innovación en la construcción de un modelo que aporte al desarrollo del sector.

En este orden de ideas se busca establecer los impactos y las deficiencias, las estrategias y las lecciones aprendidas del clúster, para identificar los puntos de evaluación y ajuste, en razón de la consecución de objetivos que mejoren la productividad del sector.

6.6. Fuentes de información

El uso de fuentes primarias y secundarias permite recoger datos de tipo cuantitativo y cualitativo, que enriquezca el análisis de variables y categorías.

6.6.1. Fuentes de información primaria. La información primaria son los datos recopilados en el trabajo de campo obtenido con la aplicación del instrumento de encuesta y el instrumento de entrevista.

La entrevista estructurada y a profundidad se encarga de recoger información sobre las experiencias previas de los empresarios de la región que hacen parte del clúster (no especificada en la encuesta).

Las entrevistas se realizan en forma diferenciada según las agendas de los informantes y las contingencias de tiempo y lugar. La entrevista es individual y grupal. El diseño y aplicación de la entrevista tienen en cuenta la pertinencia y contexto del informante.

Una de las técnicas aplicadas es el grupo focal, cuya característica es enriquecer la información aportada por los actores, desde diferentes puntos de vista e interpretaciones. La entrevista grupal tiende a generar interrelaciones significativas.

6.6.2. Fuentes de información secundaria.

- Artículos publicados.
- Información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).
- Experiencias de personas

6.7. Población y muestra

6.7.1. Población. Para el presente estudio se ha considerado que la población objeto de este estudio son las 110 organizaciones del sector empresarial, gremios, académico y gobierno que conforman el Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

6.7.2. Muestra. Se diseña una muestra utilizando los elementos para obtener el tamaño muestral de las organizaciones del clúster a las que se aplica la encuesta (Tabla 6.26).

Tabla 6.26.
Elementos para el diseño muestral

| | | | Nivel de confianza | | |
|-----------------------------|---|-----|--------------------|-----|------|
| Probabilidad de éxito (p) | P | 0.8 | 1 | 90% | 1,64 |
| Probabilidad de fracaso (q) | q | 0.2 | 2 | 95% | 1,96 |
| Población= (N) | N | 110 | 3 | 99% | 2,57 |
| Nivel de Confianza = Z | Z | 2 | | | |
| Margen de Error = e | e | 8% | | | |

Fuente: elaboración propia (2015)

De acuerdo al análisis efectuado, la muestra a la que se aplicó la encuesta está conformada por 51 empresas: sector empresarial, gremios, sector académico y gobierno, como aparece en la Tabla 6.27.

$$N = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N-1) + Z^2 * p * q} = \frac{67,6122}{0,6976 + 0,615} = \frac{67,6122}{1,31226} = 51 \text{ encuestas}$$

Tabla 6.27.
Muestra de empresas del sector empresarial, gremios, sector académico y gobierno

| No | Nombre | Sector | No | Nombre | Sector |
|----|-----------------------|-------------|----|---|-------------|
| 1 | Aeroandina | Empresarial | 27 | Payán y Cia Ltda | Empresarial |
| 2 | AEROCCIDENTE | Empresarial | 28 | Ratec Ltda | Empresarial |
| 3 | Aerodynos de Colombia | Empresarial | 29 | Real Group | Empresarial |
| 4 | Alcances Ltda. | Empresarial | 30 | Robotec Ltda | Empresarial |
| 5 | Alta y Baja Tensión | Empresarial | 31 | Sadelca Air LLC | Empresarial |
| 6 | Caldas Aeronáutica | Empresarial | 32 | Sedelca | Empresarial |
| 7 | Carrocerías Andina | Empresarial | 33 | SIDELVA Ltda | Empresarial |
| 8 | CDTIA- TECNNA | Empresarial | 34 | Solair SAS | Empresarial |
| 9 | Centelsa | Empresarial | 35 | Soluciones Electromecánicas del Occidente SAS | Empresarial |
| 10 | CIMA SAS | Empresarial | 36 | Structural Sinergy | Empresarial |
| 11 | Colmecan SAS | Empresarial | 37 | Tecnika Saray S.A | Empresarial |

| No | Nombre | Sector | No | Nombre | Sector |
|----|-------------------------------|-------------|----|---|-----------|
| 12 | Doformas LTDA | Empresarial | 38 | Gobernación del Valle | Gobierno |
| 13 | EQUIPELCO S.A | Empresarial | 39 | Ministerio de Defensa | Gobierno |
| 14 | Fanalca | Empresarial | 40 | Procolombia | Gobierno |
| 15 | Fundelec Ltda | Empresarial | 41 | Asocámaras | Gremios |
| 16 | Funtec | Empresarial | 42 | Cámara de Comercio de Cali | Gremios |
| 17 | Gestarbs SAS | Empresarial | 43 | Cámara de Comercio Dosquebradas | Gremios |
| 18 | GIP Pacifico | Empresarial | 44 | CRTM del Pacifico | Gremios |
| 19 | IDERNA | Empresarial | 45 | Fundación Colombiana Patrimonio Aeronáutico | Gremios |
| 20 | IMA SAS | Empresarial | 46 | EMAVI-GRUAC | Académico |
| 21 | Industria Jile | Empresarial | 47 | Escuela de Aviación del Pacifico | Académico |
| 22 | Industrias el Castillo | Empresarial | 48 | FAC-EMAVI-PIMEC | Académico |
| 23 | ITECO S.A | Empresarial | 49 | Universidad Icesi | Académico |
| 24 | Mantenimiento Especiales | Empresarial | 50 | Universidad Libre | Académico |
| 25 | Metalmecánica Lucerna CNC SAS | Empresarial | 51 | Universidad San Buenaventura | Académico |
| 26 | Novasuin S.A.S | Empresarial | | | |

Fuente: elaboración propia (2015)

6.7.3. Método de muestreo. El método probabilístico de muestreo utilizado es el muestreo aleatorio simple (Navidi, 2006). Se toman al azar empresas que pertenezcan actualmente al Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

6.8. Técnicas de recopilación, análisis e interpretación de información

6.8.1. Entrevistas. Las entrevistas son diseñadas y aplicadas teniendo en cuenta el contexto y la función que desempeñan los actores claves del clúster. Tienen una sección estructurada y otra flexible (Apéndice 2). En la sección estructurada se listan algunas preguntas tipo guía. En la sección flexible se induce a los actores a narrar sus experiencias libremente.

El proceso de sistematización de las entrevistas se realiza con el programa Atlas TI V.6.1, que facilita la organización y el análisis de las categorías previstas en el estudio y de aquellas categorías emergentes no contempladas previamente en el diseño.

Las entrevistas son grabadas en audio y firmadas por los entrevistados, por medio de un consentimiento informado, luego son transcritas y procesadas a través del software cualitativo Atlas TI V.6.1. En este proceso se determinan las categorías y sub-categorías de análisis.

Con la entrevista se capta información sobre el comportamiento de los procesos de innovación y de diversificación, las deficiencias tecnológicas, los tipos de estructuras gerenciales y gremiales, las estrategias de comercialización y producción etc., desde el relato de los actores involucrados en esta dinámica como también de expertos en el tema.

El siguiente ejercicio de diseño metodológico permite realizar un acercamiento de cómo se debe desarrollar una investigación cualitativa aplicando los diferentes métodos; para este caso de estudio se toma como referente el Desarrollo Tecnológico del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca. El método cualitativo a emplear es fenomenológico (Creswell, 2000), que se ajusta a este tipo de estudio, utilizando entrevistas y recopilación de datos, con el fin de obtener un panorama general y detallado del proceso estudiado que, junto a referentes teóricos, ayudan a explicar los procesos a estudiar para poder obtener buenos resultados de investigación.

En esta investigación se aborda una de las dificultades del clúster aeroespacial CVAC y es el hecho de que carece de estrategias de gestión competitiva, tecnológica e innovación que le permitan hacerse visible y posicionarse ante la comunidad local, nacional e internacional.

Para acceder a los sujetos que participan en el estudio se efectúa un contacto previo con el Gerente del Clúster, formalizado por medio de una solicitud escrita. En la entrevista se le explica la importancia que tiene para el clúster la realización de esta investigación y la necesidad de conocer los datos de sus integrantes.

Durante el proceso de la investigación se selecciona a los integrantes del clúster que se van a entrevistar y las situaciones que se desea examinar con más detalle. La selección se orienta por el principio de pertinencia, es decir, se identifica a los integrantes que pueden dar una mayor cantidad y calidad de información.

Los sujetos objeto de esta investigación se clasifican en tres tipos de actores que son:

Actores 1: Empresas y organizaciones vinculadas al Clúster CVAC.

Actores 2: Gobierno.

Actores 3: Clientes, proveedores y academia.

El método que más se adapta a las respuestas buscadas es la fenomenología de Creswell (2000), que permite formular preguntas determinadas por los objetivos de la investigación y que van eligiendo o configurando el ámbito de la misma.

Este proceso de la fenomenología admite un temario que puede ser flexible, como también obtener información empírica en el espacio en donde se desenvuelven los acontecimientos por estudiar, permitiendo así una elaboración cualitativa del contexto del sector aeroespacial del Valle del Cauca.

De los individuos se busca particularmente el significado e interpretación de sus experiencias vividas como integrantes del clúster, describiendo lo que todos tienen en común con respecto al ámbito de su desempeño. Al facilitar la recolección de datos y su análisis se obtiene un resultado que, desde un panorama general y detallado del proceso estudiado, junto a los referentes teóricos, ayudan a explicar los procesos estudiados.

Las técnicas de las entrevistas cumplen con el objetivo de obtener una perspectiva interna de los participantes del grupo. Estas entrevistas pueden ser informales, en profundidad, estructuradas, individuales o en grupo.

6.8.2. Encuestas. El instrumento es tipo cuestionario compuesto de dos partes, la primera indaga sobre información básica y la segunda sobre información relativa a las variables independiente y dependiente. La encuesta se realiza con la escala Likert de “muy de acuerdo en un extremo y muy en desacuerdo” en el otro extremo. Se establece la validez de la encuesta usando el Test Alfa de Cronbach.

Para el análisis cuantitativo se utilizó el software SPSS V.22; la validación y la prueba de confiabilidad interna se realizaron para los 280 ítems que componen el instrumento. Dado que al realizar esta prueba algunas de las encuestas no tenían datos completos se excluyeron 29 de ellas, así que la prueba se realiza sobre 22 de las 51 encuestas, obteniendo como resultado un Alfa de Cronbach del 0.967 en la escala de 0-1, lo que significa que todos los ítems aportan, e indicando que el diseño del instrumento tiene un grado de confiabilidad elevado y el error es pequeño.

En la Tabla 6.28 se muestra el resumen del procesamiento de registros, y la eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento Cronbach (2012). En la Tabla 6.29 se muestra la estadística de fiabilidad Cronbach (2012).

Tabla 6.28.
Resumen de procesamiento de registros

| | Ítem | N | % |
|-----------|----------|----|------|
| Registros | Válido | 22 | 43,1 |
| | Excluido | 29 | 56,9 |
| | Total | 51 | 100 |

Fuente: Elaboración propia (2015)

Tabla 6.29.
Estadísticas de fiabilidad

| Alfa de Cronbach | Número de elementos |
|------------------|---------------------|
| 0,967 | 280 |

Fuente: Elaboración propia (2015)

Aplicadas las encuestas, se procede a la sistematización de los datos por medio del programa estadístico SPSS V.22 y se realizan generalizaciones estimativas a partir de los datos obtenidos. El cruce de variables permite combinar ciertos datos de interés para obtener información contrastada que arroje resultados significativos durante el análisis.

6.9. Análisis de los datos

La estadística, una rama de la ciencia encargada del diseño y aplicación de métodos para recolectar, organizar, analizar y hacer deducciones a partir de ellos, interviene en: descripción de datos, análisis de muestras, contrastación de hipótesis, medición de relaciones y predicciones (Gallardo & Moreno, 1987).

6.9.1. Análisis estadístico descriptivo. Este estudio realiza medidas de frecuencia y tendencia central (promedio), medidas de dispersión, varianza y desviación estándar, y análisis gráficos (Navidi, 2006).

6.9.2. Análisis estadístico inferencial. Se llevan a cabo prueba de hipótesis, prueba T, correlaciones, modelo multivariado (Navidi, 2006).

6.10. Etapas metodológicas

Tradicionalmente los estudios ingenieriles utilizaban métodos cuantitativos y descartaban los cualitativos. Si se incluían métodos cualitativos no era fácil determinar cuál de ellos debían aplicarse primero. El dilema era si las variables debían definirse primero y las categorías después. Son tan importantes las variaciones como la comprensión de un fenómeno en sus categorías, y es en tal sentido que se plantean las etapas metodológicas en este trabajo de investigación.

6.10.1. Cualitativa. Entrevistas: Las entrevistas son grabadas en audio y firmadas por los entrevistados, por medio de un consentimiento informado, luego son transcritas y procesadas a través del software cualitativo Atlas TI V.6.1. En este proceso se determinan las categorías y sub-categorías de análisis.

Grupos focales: Entrevistas a empresarios, constructores, academia, gobierno y Fuerza Área Colombiana, actores del Clúster Aeroespacial, aplicando la metodología de grupo focal.

6.10.2. Cuantitativa. Muestra piloto. En la validación del instrumento de recolección de datos se aplica el Test Alfa de Cronbach con una prueba de seis encuestas.

Muestra representativa obtenida. Se aplican 51 encuestas tipo cuestionario, primer instrumento cuantitativo, a empresas del clúster.

La información recopilada se tabula y analiza. Los resultados del análisis se obtienen por medio del programa SPSS V.22.

7.1 Diagnóstico gestión tecnológica e innovación de la situación actual del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca

A continuación se realiza un diagnóstico cualitativo y cuantitativo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

7.1.1. Diagnóstico Cualitativo. Las entrevistas se realizaron con metodología de grupo focal a los actores del Clúster Aeroespacial, seleccionados por su experiencia y conocimiento, pertenecientes a diferentes instituciones del sector aeroespacial, empresarios, constructores, academia, gobierno y Fuerza Área Colombiana.

Se entrevistó a los siguientes actores:

- Dr. Carlos Ríos. Director Centro Red Tecnológico Metalmecánico del Pacífico. CRTM
- Mayor Ítalo Arrazola. Director CITAE. Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez.
- Dra. María Teresa González. Fomento Clúster Alcaldía Santiago de Cali.
- Dr. Santiago Arroyo. Dpto. de Planeación. Gobernación del Valle del Cauca.
- Diego Torres. Empresario. Aerodynos de Colombia.
- Dra. Gladis Rincón, Docente Investigadora. Universidad del Valle.

7.1.1.1. Desarrollo Cualitativo a través del uso de la fuente: entrevista. En el desarrollo metodológico cualitativo esta investigación utilizó como instrumento entrevistas estructuradas. La información obtenida fue sistematizada y organizada en cinco (5) categorías de análisis: 1. Estrategias para la construcción de un modelo de gestión (Clúster), 2. Ventajas del Clúster para el desarrollo económico de la región, 3. Papel de las instituciones gubernamentales en la construcción de un órgano comunicativo eficiente. 4. Funcionamiento del Clúster y 5. Modelo del Clúster y su consolidación regional y nacional. En la entrevista el grupo de analistas hizo diferentes aportes en torno al estado actual del Clúster, los retos que enfrenta este sector y las necesidades de avanzar hacia una estructura orgánica consolidada y sólida en el país, con perfil de competitividad a escala internacional.

7.1.1.1.1. Estrategias para la construcción de modelo de gestión (Clúster). La construcción de un modelo de gestión basado en un tipo de organización tipo Clúster para el Valle del Cauca está en una fase de proyección y de fortalecimiento en su estructura interna y es todavía un reto por asumir. Según indican los expertos en el tema, muchos factores han impedido que se avance y se consolide este tipo de modelos en el departamento, los cuales han sido difíciles de gestionar por el sector y que dependen de las voluntades y de los apoyos de otros sectores que no están sujetos propiamente a este conglomerado. A continuación se mencionan los casos más relevantes que preocupan a los expertos, factores que son una condición *sine qua non* en este tipo de proyecciones, que no podrían ser llevadas a cabo en la región si no se actúa a tiempo.

- A. Es indispensable la realización de **asociaciones de empresas estratégicas** que visualicen un fin en común en el que se sientan que ganan todas. La Doctora María Teresa González dice al respecto que:

“La estrategia debe consistir en lograr una asociación efectiva de las empresas para sumar fortalezas y minimizar las debilidades, identificar proyectos que se puedan adelantar de manera conjunta, aprovechando las capacidades individuales instaladas que permitan generar victorias tempranas que fortalezcan la confianza del grupo”.

Uno de los principales malestares que se han presentado en la realización de estos esfuerzos a nivel regional, ha sido precisamente el de llegar a acuerdos comunes que permitan que todas las diferentes asociaciones se vean ganadoras y beneficiadas por el fin dentro del clúster; es por esa razón que se hace necesario superar las diferencias y avanzar en la construcción de fines comunes que permitan superar el obstáculo quizás más grande para aprovechar la oportunidad de construir entre diversos sectores el clúster aeroespacial para la región. La Doctora Gladys Rincón afirma lo siguiente:

“La estrategia tiene que ser algo que convoque, que incentive y de alguna manera arrastre a los empresarios para que ellos integren esta iniciativa a sus planes estratégicos individuales, porque lo difícil es construir una estrategia en conjunto; para ello es necesario que los empresarios tengan esa visión a futuro y [proyección] estratégica de construir algo de más impacto para la región del Valle del Cauca a largo plazo”.

B. Otro escenario que es indispensable superar, es **la obtención de apoyos y compromisos más directos con la gobernación y el municipio** para la obtención de recursos e incluso de la Nación, como lo han logrado otros sectores, por ejemplo el automotriz. Generalmente las fuentes de financiación que se han adoptado desde lo público, tienen que ver con la vinculación y/o participación en convocatorias de proyectos con el objeto de obtener recursos para investigación y para materiales. Según el Mayor Ítalo Arrazola la participación del Estado debe ser mayor, como dictan las experiencias en otros países, y dice al respecto que:

“La pequeña y la mediana industria no tienen la capacidad económica para mantener el desarrollo de la industria aeroespacial; ellos no van a tener un músculo económico lo suficientemente fuerte para llevarlo a cabo y necesitan que el Estado les soporte esa parte; así como lo hace el resto del mundo... En el resto del mundo la industria aeroespacial es sostenida casi en su totalidad por el Estado; aquí esa cultura todavía no se tiene, por lo tanto les toca inscribir proyectos a entidades como Colciencias para poder tener el dinero y así adquirir los prototipos”.

C. **La construcción de un Capital Humano** preparado para el desarrollo de este sector. Este punto es crítico frente a dos objetivos en particular: Primero, en la región no se cuenta con la preparación suficiente de personas especializadas en el tema, y segundo, tampoco se ofrecen desde las instituciones educativas programas formativos especializados sobre el tema. Por lo tanto, el nivel de producción de conocimiento es relativamente bajo para la potencialización y estimulación del sector en aras de su crecimiento y desarrollo tanto en la formación de personas como en la creación de sistemas de innovación desde los centros educativos pensados para el desarrollo del sector. El Doctor Santiago Arroyo hace la siguiente reflexión:

“Esta industria aeroespacial no tiene en esta región ni en el país un tejido fuerte en término de maestrías, programas de doctorados, o estilos de formación en esa misma línea, por lo tanto los indicadores asociados a lo que se conoce como el índice de alto conocimiento en término de literatura avanzada, incluso en términos de patentes, realmente terminan siendo muy bajos... no hay ese capital humano fuerte para pensar que en un corto plazo vamos a tener una industria madura para el Valle del Cauca”.

No obstante, los primeros esfuerzos en la creación de centros académicos que desarrollen los temas del sector aeroespacial ya cobran sus efectos con el impulso que le ha dado La Escuela Marco Fidel Suárez, aunque sea solo el inicio, pues como señala el Doctor Arroyo:

“Ya sabemos que se están impulsando maestrías en la Universidad del Valle y se están sacando los primeros magister en esta línea, sabemos los esfuerzos que hace la escuela Marco Fidel Suárez en su esquema de sacar adelante el curso aeroespacial, pero claramente todavía no hay ese capital humano fuerte para pensar que en un corto plazo vamos a tener una industria madura para el Valle del Cauca”.

D. **Estimular los esfuerzos académicos a seguir instando por mecanismos de financiación como Colciencias.** Aunque los tipos de financiación deberían ser superiores de acuerdo a lo referido por los analistas, Colciencias y los centros académicos y de financiación no deben ser abandonados como opción para el desarrollo de proyectos y la obtención de recursos que permitan la financiación de más investigaciones. Es así que el Mayor Ítalo Arrazola considera que:

“Lo que necesitan hacer es buscar y escribir proyectos que sean interesantes para el Estado y para el desarrollo espacial, que puedan ser inscritos en entidades como Colciencias, para que logren tener el apoyo financiero que necesitan para este tipo de proyectos porque la industria nuestra, la pequeña y la mediana industria, no tiene la capacidad económica para mantener el desarrollo de la industria aeroespacial”.

E. **La Triangulación Empresa-Estado-Academia.** Finalmente la alianza entre estos tres estamentos permitirá que sea efectivo el desarrollo del clúster para la región y el logro de un trabajo mancomunado permitirá que se logre la consolidación y la credibilidad organizativa del sector aeroespacial en esta parte del país. El empresario Diego Torres afirma que:

“El clúster es lo que nos dará el empujón y el espaldarazo necesarios para que miren la industria incluso desde otros proyectos económicos donde ya hay inversión; lo que lograríamos es que crean en nosotros, justamente porque hay un empuje por parte de la Fuerza Aérea Colombiana, el Estado e indiscutiblemente la academia. Yo pienso que el triángulo se está cerrando y lo que se viene es muy promisorio. Hay una prospectiva en la que indiscutiblemente es el clúster el que hará que se junten el conglomerado de la industria metalmecánica del Valle del Cauca, la Universidad y el Estado involucrándose cada uno de ellos en esto y haremos el primer avión de talla mundial hecho en Colombia”.

7.1.1.1.2. **Ventajas del Clúster para el desarrollo económico de la región.** Se destacan básicamente tres ventajas de acuerdo a lo dicho por los expertos en cuanto al impacto del desarrollo de los clústeres para sus instituciones en tanto al desarrollo económico que representaría para la región:

A. Para cada uno de los sectores que hacen parte del clúster es un lugar común que el principal beneficio que se obtiene es el **desarrollo de la Gestión Tecnológica, la Investigación y la Innovación en el sector.** Según la Doctora Gladis Rincón:

“El desarrollo del Clúster es un beneficio de gran impacto ya que permite el incremento de las investigaciones de alto nivel, valorando la investigación en electrónica, en materiales, en la parte de la física y por supuesto en el área de la gestión tecnológica, ya que habría que alinearla con este tipo de estrategias; sería algo beneficioso para la academia y por lo tanto para la región”.

Por otra parte, es claro que estos avances en estas áreas en particular, serán el resultado de un trabajo previo que lleve a su consolidación y desarrollo. Según el Doctor Santiago Arroyo:

“Lo que se espera es que en los próximos cinco años se logre un avance significativo en el área de la ciencia, tecnología e innovación y que el Valle del Cauca empiece a tener estas victorias tempranas; en ese sentido, ante la pregunta concreta relacionada con los beneficios asociados al clúster, tendría que decir que a lo largo de estos tres años que estuve encargado de la revisión de toda la competitividad del departamento a nivel gobierno, el clúster aeroespacial no otorga unos beneficios directos o contundentes sin que ello implique o signifique que hacia al largo plazo de algunos años, el clúster del Valle del Cauca empiece a entregar unos beneficios directos y hay que empezar a trabajar para que esto sea una realidad”.

B. **El desarrollo organizativo del Clúster** es el que permitirá el avance del sector aeroespacial de la región. La importancia de lograr un esquema orgánico articulado y diverso en la región es uno de los avances organizacionales más relevantes adelantados en el suroccidente vallecaucano, y este es quizás uno de los mayores aportes silenciosos en su conformación y apuesta. Al respecto el empresario Diego Torres dice que:

“La estrategia que debe seguir la industria aeroespacial en el Valle del Cauca con el clúster, indiscutiblemente es incubar, y es prácticamente lo que hemos venido haciendo, eso es lo que ha venido haciendo el clúster en los últimos cuatro años, ya nos hemos consolidado como un grupo con unos objetivos más claros; le hemos mostrado al país obviamente que los constructores de aviones livianos en el Valle del Cauca hemos exportado casi un millar de aviones hoy en día, donde nosotros prácticamente de alguna manera trabajamos con las uñas, y pues ha llegado el momento en que el clúster indiscutiblemente es la fórmula correcta para constituirnos y solidificarnos como un producto de talla mundial y es precisamente el clúster el que nos da la catapulta para este tipo de sinergia que nos invita a objetivos muy promisorios”.

C. **La creación y desarrollo tecnológico.** Este tipo de iniciativas ha permitido el desarrollo de partes y materiales para la aeronáutica cuya organización, aun encontrándose en un estado primario, evidencia que los avances pueden ser significativos y no tan lejanos para poder desarrollarse, pero este crecimiento necesariamente va de la mano del trabajo interdisciplinario. Carlos Ríos del Centro Red Tecnológico Metalmecánico del Pacífico dice lo siguiente:

“En nuestro caso, como centro de desarrollo tecnológico al apoyar algunos de los proyectos del clúster hemos logrado que empresas del clúster hayan fabricado partes y componentes bajo especificaciones técnicas y específicas para esos proyectos; ese ha sido el principal beneficio, además de demostrar que si se trabaja de manera articulada se pueden lograr avances que de manera individual serían imposibles”.

7.1.1.1.3. El papel de las instituciones gubernamentales en la construcción de un órgano comunicativo eficiente

En la conformación del Clúster Aeronáutico para el Departamento, como lo han recalcado los expertos, es indispensable el papel que juegan las instituciones gubernamentales para su desarrollo; es por esta razón que su vinculación y su papel son de gran relevancia en el desarrollo y consolidación del Clúster. A continuación algunos aspectos a destacar sobre el comportamiento de este órgano en la conformación del Clúster Aeroespacial.

A. Una de las razones que los expertos consideran relevante en el papel que juega el gobierno en el desarrollo del Clúster es **el apoyo económico que este representa y que se convierte a la vez en una posibilidad real de sostenibilidad** en el tiempo del Clúster y es la oportunidad de evitar caer en los monopolios económicos empresariales. De allí la importancia de que lo público tenga un peso significativo en esta alianza. como lo dice el Mayor Ítalo Arrazola:

“El papel del gobierno es fundamental; el gobierno es el único que tiene el músculo económico para poder mantener una industria real, eso lo vemos en todos los países del mundo, porque la parte aeroespacial es muy costosa para que la empresa privada sola pueda desarrollarla, eso sólo lo podrían hacer multinacionales que muy probable no estén interesadas en el área o si están interesadas se convertirían en monopolios, incluso esto sería peligroso para la seguridad de los países. El Estado debe de proveer ese músculo económico para que las pequeñas y medianas empresas hagan lo que el Estado necesita que hagan y le dé esa superioridad en el ámbito aeroespacial que le va a servir al Estado como parte de su poder aéreo y de seguridad para el mismo Estado y la Nación”.

B. Si bien el estado ideal es que las instituciones gubernamentales tengan una incidencia fundamental en el apoyo de proyectos de carácter financiero hacia el Clúster aeroespacial, es también razonable que **esta instancia tenga mayor participación en las formas organizativas del sector aeroespacial**, según lo expone la Doctora Gladis Rincón. En el momento la participación de la Gobernación es limitada e incluso se podría decir que no es considerado (el Clúster) como un elemento estratégico para el desarrollo de la región. Dice la Doctora Rincón:

“Me parece habría que hacerle un trabajo de convencimiento a los órganos de gobierno y también a instancias de carácter administrativo como la Cámara de Comercio que no es gobierno pero sí es una entidad que agrupa a los empresarios, por tanto me parece que esta relación es vista como algo suelto porque no lo ven como algo plenamente estratégico para la región”.

No obstante, también existen otros tipos de argumentos en los que el acompañamiento gubernamental debe ser aún más proactivo y no sólo comunicativo sino como generador de espacios y alianzas con otras experiencias nacionales e incluso internacionales. Como lo manifiesta la Dra. María Teresa González:

“Desde mi punto de vista, el gobierno debe realizar un papel más de acompañamiento y de articulación, generando las condiciones para que las iniciativas del clúster se puedan adelantar y no ser simplemente un órgano de comunicación. Considero que debería aportar su capacidad de gestión y de promover la participación de clúster en nuevos espacios nacionales e internacionales”.

C. **Debe haber una construcción de confianza entre el sector público y privado para consolidar la creación del Clúster.** En el Valle del Cauca existe una figura denominada la Comisión Regional de Competitividad para el Tratamiento de Recursos Mixtos; no obstante, según expertos en el tema, estas figuras deben aprovechar de mejor manera dineros, como las regalías, para lograr articularlos con el sector empresarial; esto permitiría el avance real en la construcción de tejido comunicativo al interior del clúster, que evidenciaría las voluntades reales de cada sector para generar desarrollo aeronáutico en la región. Al respecto dice el Doctor Santiago Arroyo:

“En ese sentido lo que uno debería esperar entonces es que la Comisión Regional de Competitividad y el comité Universidad-Empresa-Estado del Valle del Cauca empiecen a integrar de mejor forma los canales o los mecanismos de comunicación, que la asociatividad entre las empresas sea una realidad y que se aprovechen esas sinergias con el clúster de la industria automotriz, con el clúster de la energía que terminan siendo (digamos) primos hermanos de esta iniciativa del clúster aeroespacial se trata de fortalecer actores que si bien no son cien por ciento públicos, sí combinan y tienen mucha sinergia de integración con el Gobierno, en este caso Departamental, como son la Comisión Regional de Competitividad y el comité Universidad-Empresa-Estado del Valle del Cauca”.

D. **El papel de las Fuerzas Armadas,** Para algunos expertos no hay que olvidar la participación de las Fuerzas Armadas Colombianas y la Escuela Militar de Aviación en el impulso que desde su interior ha generado al Clúster aeronáutico. No se puede decir que la participación del Estado sea nula, a pesar de las exigencias que se hace desde otros sectores. Su participación e interés, según el empresario Diego Torres, se empieza a ver y una muestra de ello es la interlocución que desde el Gobierno se hará con el Clúster a partir de un nuevo órgano de empresarios especializados en el tema:

“El gobierno ya nos ha volteado a mirar, pienso que para voltearnos a mirar es porque ya ha habido una comunicación eficiente; hemos tenido traspies, empezar es lo más difícil, el clúster ya cumple casi cuatro años de fundado; es una posición interesante de todos los empresarios del Valle del Cauca y ahora a través del CTRM pues seguramente va a haber ya una comunicación permanente y sólida a través de nuestro directivo el Dr. Carlos Enrique Ríos, que está a la cabeza de la dirección del CTRM; por lo tanto estamos a *portas* de un futuro interesante en el que paso a paso cada sector está mostrando mayor voluntad para seguir avanzando en el desarrollo del sector de la aeronáutica espacial en el Valle del Cauca”.

7.1.1.1.4. Funcionamiento del Clúster

A. **Se estaba generando una dependencia hacia las entidades del Gobierno.** Una de las críticas que se hizo al funcionamiento del clúster aeronáutico, consistió en la dependencia que se ha producido a raíz de la conjugación de trabajo con las entidades gubernamentales; esto obligó a que se replanteara el tratamiento, las pautas y los tiempos sobre la ejecución de proyectos en marcha. Al respecto nos dice el empresario Diego Torres:

“La verdad, estábamos dependiendo de las entidades de gobierno y sujetos a la gran variabilidad del personal de estas entidades; como empresarios estábamos a la espera de lo que ellos pudieran hacer y a la espera de cómo participar en eso; pero conscientes de lo anterior (o sea que estábamos mal enfocados) hemos cambiado la estrategia desde el sector privado, para nosotros identificar nuestros proyectos y gestionar el apoyo del resto de la institucionalidad regional para el beneficio de nuestras iniciativas privadas”.

B. **Necesita realizar mayores esfuerzos para construir alianzas con otros Clústeres de otros sectores para obtener mayor desarrollo.** Otra propuesta, resultado de la fuerte crítica que los expertos han realizado frente al funcionamiento del Clúster, es que se hace necesario establecer sinergias con otro tipo de Clústeres. Este ha sido un llamado de atención, pues los expertos consideran que es a partir de estas nuevas alianzas como se construye la estrategia necesaria para el crecimiento y los avances, en términos de investigación e innovación tecnológica, para los diferentes sectores. La Dra. María Teresa González hace la siguiente reflexión:

“...Yo no veo que esta iniciativa clúster esté pensada desde ya en articularse con otra iniciativa clúster por ejemplo el de la energía en donde ya hay que hacer un primer refuerzo para articular la matriz energética tradicional con la matriz de energía renovable... y esta iniciativa clúster aeroespacial tendría que buscar también una sinergia con ellos y por otro lado su principal socio, sobre todo el que termina siendo más directo como lo es la iniciativa clúster de la industria automotriz”.

En palabras del Doctor Santiago Arroyo, “se puede resumir que la importancia de establecer estas sinergias corresponde necesariamente a la estrategia y la finalidad del clúster, que es en realidad la búsqueda de grados de asociatividad para mejorar la eficiencia productiva del territorio y por tanto ganar en competitividad para generar bienestar a la población.

El papel de la academia en la oferta y demanda en temas asociados con la Aeronáutica. Es necesaria la creación de capital humano correlacionado con la iniciativa del Clúster aeroespacial, para ello es importante que las Universidades de la región tengan iniciativas de programas académicos de formación y la creación de grupos de investigación y de estudios respecto al tema. Como dice Santiago Arroyo:

“Uno debería esperar que las universidades de la región fuertes en temas asociados con la industria automotriz y con la industria aeroespacial empiecen a mostrar tanto demandas como ofertas, en donde el tejido empresarial haga esa sinergia y toda esta propuesta de iniciativa de clúster aeroespacial empiece a ser esa realidad hacia el mediano y largo plazo”.

C. **No hay un diagnóstico claro sobre la falta de continuidad de proyectos asociativos trabajados en común.** Algunas de las intenciones en el ámbito académico y empresarial de avanzar en proyectos comunes se han visto truncados a raíz de la falta de

continuidad; esta es una de las grandes preocupaciones de la Doctora Gladys Rincón, que incluso se atreve afirmar que este comportamiento es una de las razones para el estancamiento (lento avance) del clúster aeroespacial, aunque no sea claro cuáles son los motivos para que existan esas discontinuidades. Dice la Doctora Rincón:

“En un tiempo atrás entidades como la Cámara de Comercio, la Fuerza Aérea y la Universidad del Valle tenían un interés grande en la creación de la maestría en aeronáutica –iniciativa clúster aeroespacial– pero no sé qué paso digamos en estos últimos cinco años para que realmente uno no vea que el clúster haya avanzado, algo sucedió allí, a veces pueden ser motivos políticos o que los mismos empresarios no sean tan participativos cuando los llaman, por ejemplo representantes de la Cámara de Comercio o la Fuerza Aérea no asisten a los eventos programados, siendo los actores más interesados y que han de promover estos procesos, genera razones para que se vaya perdiendo interés; entonces nos toca recuperar el interés de todos, es decir, hacer una labor otra vez de crear interés a este proceso”.

B. **Avances.** Por otro lado desde la Escuela Militar Marco Fidel Suárez **se reconoce que sí ha habido avances durante los pocos años de creación del Clúster**, primero, porque existen sinergias entre la industria metalmecánica principalmente y la empresa privada, y segundo, porque se ha logrado visibilizar como asociación ante los estamentos gubernamentales, especialmente con la Gobernación del Valle del Cauca. La apuesta sigue siendo múltiple, de muchas posibilidades, pero según la reflexión del empresario Diego Torres, las condiciones regionales son las más indicadas y propicias para que, de acuerdo a los esfuerzos, el Clúster tenga un posicionamiento importante sobre el sector a nivel nacional:

“Indiscutiblemente el Valle del Cauca por su posición geográfica nos permite que se nos den las condiciones; por lo tanto, el clúster indudablemente es la manera correcta de operar en el sector y esas son las razones para que las cosas se nos den, tanto en el desarrollo económico, en lo social, en lo cultural; aquí tenemos las universidades, tenemos la tecnología y por supuesto las diferentes escuelas de aviación, venimos haciendo aviones en los últimos cuarenta años como quien dice, sí los sabemos hacer, por consiguiente debemos entrar a considerar que el clúster es precisamente la fórmula ideal para promover nuestros productos”.

7.1.1.1.5. Modelo del Clúster y su consolidación regional y nacional

A. **Es necesario pasar por fases y por un horizonte temporal.** Para algunos expertos la consolidación del clúster pasa por una fase de encadenamiento productivo para así hablar de su posterior consolidación y, aunque otros lo denominen desde ya el clúster, existe un lugar común en cada uno de los análisis, y es que necesariamente se deben quemar algunas fases y darle líneas de tiempo para su fortalecimiento, no obstante esto debe ir de la mano del impulso de alianzas sectoriales y de formación de capital humano. Santiago Arroyo dice al respecto:

“Una iniciativa clúster depende de un horizonte temporal, que realmente pasa por saber diferenciar los distintos momentos en que se consiguen las primeras victorias; en ese sentido, empezamos a consolidar la industria automotriz en el Valle, al tiempo que empezamos a mejorar los indicadores de capital humano asociados, ya en concreto a la industria aeroespacial”.

B. **Consolidar sinergias.** Si bien esta ha sido la premisa común entre los analistas del tema, estos también señalan que debe trascenderse incluso a las regiones una vez se tenga consolidada la organización. Santiago Arroyo dice que:

“Debemos empezar a aprovechar también las sinergias con otros actores como, por ejemplo, Antioquia y el Eje Cafetero, en donde uno debería decir, bueno, tenemos que ir escalonando en el Valle del Cauca, hagamos la sinergia de nosotros y una vez tengamos ya diferenciada (porque al final en el clúster hay que saber diferenciar alguna parte de la iniciativa clúster) la productividad de la industria aeroespacial, allí por supuesto escalamos a la sinergia regional por el Eje Cafetero y un pasito más adelante también de una vez con el caso de Antioquia”.

Si bien las sinergias son necesarias, deben ser formuladas de una forma más holística, pasando por las regiones a la idea de un gran Clúster nacional. Esta idea se sustenta incluso en un pensamiento de carácter competitivo internacionalmente, de manera que el país sea fuerte en la región en lo que tiene que ver con el sector aeroespacial. El Mayor Ítalo Arrazola dice:

“El clúster debe tener una visión apoyada por el Estado mismo, una visión nacional porque cada región tiene una fortaleza en un área que es la que debe aportar a un gran clúster nacional, porque cuando yo dentro de pequeñas regiones pretendo que el clúster se fortalezca en varias áreas, es difícil porque esa región generalmente tiene fortalezas en una o máximo dos áreas, entonces la idea es que sea un clúster nacional que hay que ir encontrando regionalmente, identificando cuáles son esas fortalezas para poder convertirnos es un sector fuerte en la región”.

C. **Hay que superar las diferencias entre sectores y unificar las proyecciones.** Es una necesidad trabajar frente a la construcción de criterios y objetivos comunes, pues apuntar hacia diferentes perspectivas sectoriales ha facilitado las dispersiones en la culminación de objetivos comunes e impiden los avances en un solo sentido. El Doctor Santiago Arroyo menciona incluso una tesis que se viene gestando para la región, relacionada con la cultura empresarial del Valle del Cauca, que hace que el gremio no logre llegar a acuerdos para trabajar en la misma dirección y, por el contrario, permita que cada quien se dirija por diferentes caminos:

“A veces las instituciones y empresas tienen cierto recelo, para ciertos sectores esta apuesta les parece interesante y para otros no; entonces, la Cámara de Comercio tiene unos sectores que visualiza, la gobernación tiene otros, por tanto habría que tratar de consolidar esas visiones tan disímiles en alguna medida y que afectan el desarrollo del clúster por los pocos recursos”.

D. **El Clúster es la opción viable para el desarrollo del sector aeroespacial.** A pesar de las muchas consideraciones expuestas frente a las dificultades que deben superarse y los retos que deben ser asumidos para lograr la consolidación del Clúster en la región, los analistas en el tema coinciden que la Figura del Clúster es la más acertada para que el sector aeronáutico se desarrolle en la región, por lo tanto la apuesta debe estar dirigida hacia una organización que propenda por la triangulación de sectores orientando su acción hacia tres premisas fundamentales para el desarrollo: la investigación, la innovación y el recurso financiero. Al respecto el empresario Diego Torres dice:

“Lo que hemos llamado el Clúster aeroespacial del Valle del Cauca, es el modelo que deben de seguir otras regiones, sin duda alguna; ya en Rio Negro hay un clúster, ya tenemos clúster aeroespacial en Cundinamarca y también en Dos Quebradas; ya la gobernación del Valle del Cauca, sin ser muy optimistas, nos entrega unas instalaciones espectaculares en lo que era la industria de licores del Valle del Cauca, ya visitamos las instalaciones, donde va a funcionar y donde construiremos el primer avión certificado colombiano y donde se unirán todas las iniciativas y las estrategias regionales organizadas por el CTRM, la Industria, la Universidad, los Centros de Investigación y Desarrollo y todas estas entidades tanto públicas y privadas en este hermoso Valle del Cauca, esto es lo que va a permitir que esta iniciativa que hemos llamado Clúster se consolide con mucho ahínco para la transformación económica de nuestra región”.

En la Tabla 7.1, relacionada con la Figura 7.1, se muestra el consolidado de los resultados del diagnóstico cualitativo con las preguntas, las categorías claves, los aportes, retos y necesidades.

Tabla 7.1.
Consolidado de resultados diagnóstico cualitativo

| Preguntas | | | | |
|---|---|--|---|---|
| ¿Cuál es la estrategia que debe seguir la industria aeroespacial del Valle del Cauca, con el Clúster para levantar un modelo de gestión tecnológica e innovación que propenda por el desarrollo del sector? | ¿En qué le ha beneficiado el Clúster a su empresa/institución para el Desarrollo Económico de la industria aeroespacial en la región? | ¿Qué papel juega el gobierno para construir un órgano comunicativo eficiente dentro del Clúster? | ¿Desde su perspectiva diga si el Clúster opera de una manera correcta y cuáles son las razones para que esto suceda? | ¿Cree que el modelo del Clúster podría ser útil en otras regiones o en otras industrias y consolidarse a nivel regional y nacional? |
| Categorías claves | | | | |
| Estrategias para la construcción de modelo de gestión (Clúster). | Ventajas del Clúster para el desarrollo económico de la región | El papel de las instituciones gubernamentales en la construcción de un órgano comunicativo eficiente | Funcionamiento del Clúster | Modelo del Clúster y su consolidación regional y nacional |
| Aportes, retos y necesidades | | | | |
| Asociaciones de empresas estratégicas. | Desarrollo de la Gestión Tecnológica, la Investigación y la Innovación en el sector. | Apoyo económico que este representa y que se convierte a la vez en una posibilidad real de sostenibilidad. | Generación de una dependencia hacia las entidades del Gobierno. | Es necesario pasar por fases y por un horizonte temporal. |
| Obtención de apoyos y compromisos más directos con la gobernación y el municipio. | El desarrollo organizativo del Clúster. | Tener mayor participación en las formas organizativas del sector aeroespacial. | Realizar mayores esfuerzos para construir alianzas con otros clústeres de otros sectores para obtener mayor desarrollo. | Consolidar sinergias. |
| La construcción de un Capital Humano. | La creación y desarrollo tecnológico. | Construcción de confianza entre el sector público y privado para consolidar la creación del Clúster. | El papel de la academia en la oferta y demanda en temas asociados con la aeronáutica. | Hay que superar las diferencias entre sectores y unificar las proyecciones. |
| Estimular los esfuerzos académicos a seguir instando por mecanismos de financiación. | | El papel de las Fuerzas Armadas. | No hay un diagnóstico claro sobre la falta de continuidad de proyectos asociativos trabajados en común. | El Clúster es la opción viable para el desarrollo del sector aeroespacial. |
| La Triangulación Empresa-Estado-Academia. | | | Se reconoce que sí ha habido avances durante los pocos años de creación del Clúster. | |

Fuente: elaboración propia (2015).

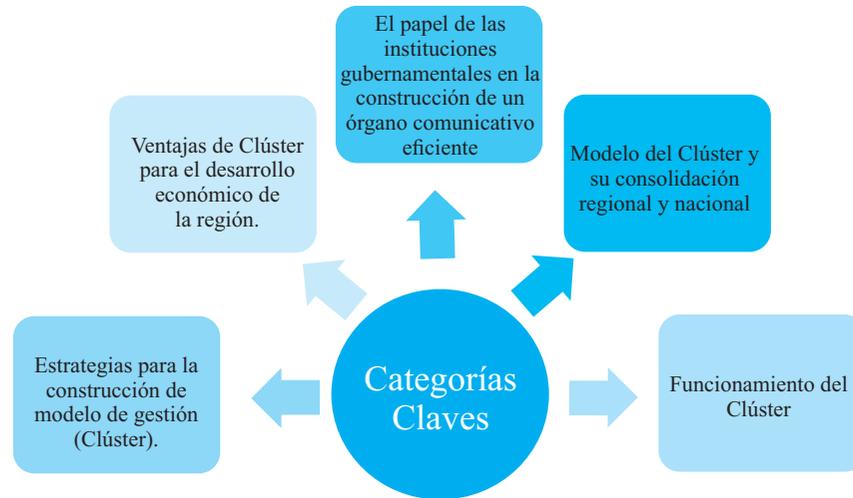


Figura 7.1. Categorías claves diagnóstico cualitativo
Fuente: Elaboración propia (2015)

De acuerdo al análisis de las entrevistas y las categorías claves el resultado hace énfasis en el fortalecimiento organizacional, el desarrollo del recurso humano, el aporte de la academia, el apoyo del Estado, la importancia de las alianzas y la búsqueda de financiamiento.

7.1.2. Diagnóstico cuantitativo. Aplicación de instrumento de caracterización con la variable dependiente (Gestión competitiva) y las variables independientes (Gestión tecnológica, Gestión de la innovación y Potencial de la innovación).

7.1.2.1 Análisis descriptivo de las variables socio demográfico. El nivel formación académica de los expertos que respondieron el cuestionario varía desde el 52,9% con estudio de Pregrado; el 21,6% con estudios de Maestría; el 13,7 con Doctorado, el 9,8% con estudios de Tecnólogo y el 2,0% con estudio de Bachiller como se muestra en la Figura 7.2.

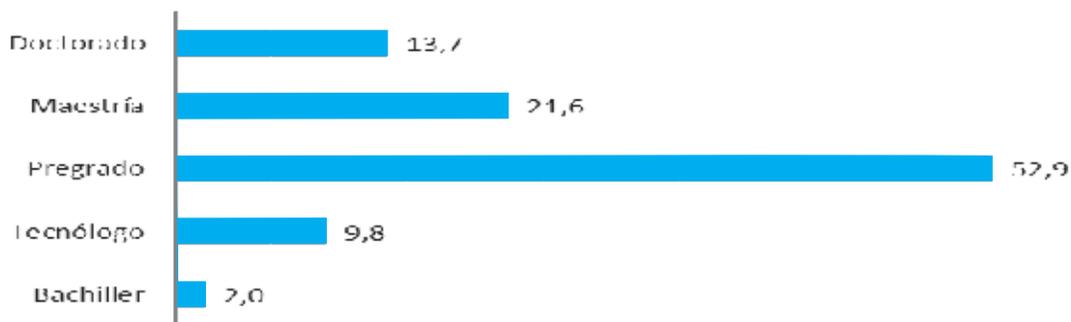


Figura 7.2. Formación académica
Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

Con relación con el área de desempeño de los expertos, se obtuvo que el 17% trabaja en mantenimiento; el 17% en diseño; el 17% en construcción; el 15,2% en reparación; el 8% en entrenamiento; el 7,1% como abastecedor; el 3,6% comercializador; el 1,8% en regulación y el 2,7% en otras áreas, representadas en la Figura 7.3.

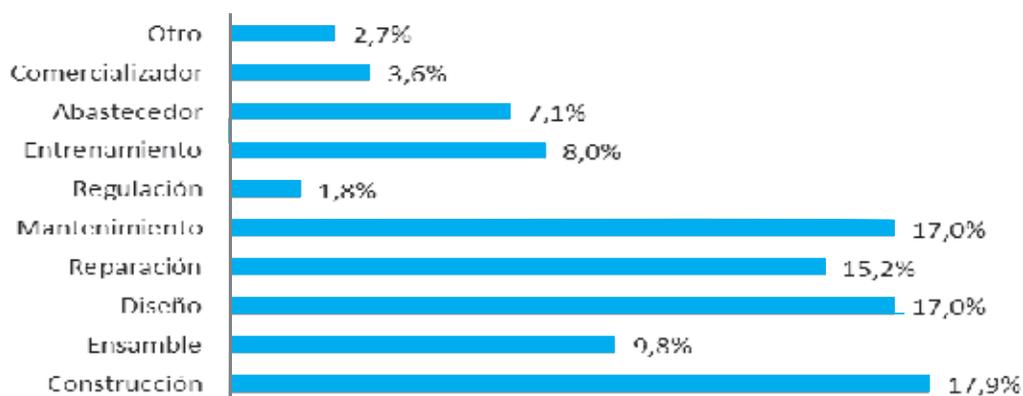


Figura 7.3. Área de desempeño
Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

Con respecto a los años de vinculación en el sector aeroespacial: el 51,2% es inferior a 3 años; el 25,6% más de 20 años; el 16,3% entre 3 y 5 años; el 2,3% entre 6 y 8 años; el 2,3% entre 9 y 11 años y el 2,3% entre 12 y 15 años, como se muestra en la Figura 7.4.

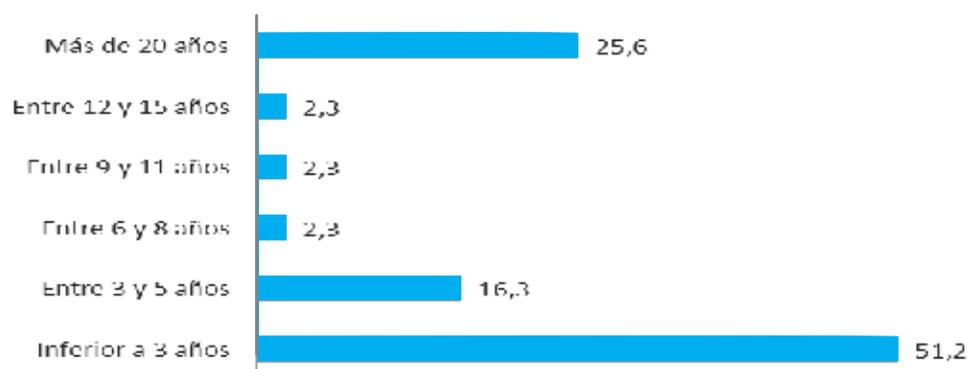


Figura 7.4. Años de vinculación en el sector aeroespacial
Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

Referente a los sectores de actividad para el desarrollo del Clúster representados en la Figura 7.5, el 16,1% pertenecen al gobierno; el 15,1% sector transporte; el 14,5% a seguridad y vigilancia; el 9,9% al medio ambiente; el 9,5% al control de cultivos; el 9,1% a la fumigación; el 9,1% infraestructura eléctrica; el 8,7% al sector turismo; el 6,6% al sector salud el 1,2% a otros.

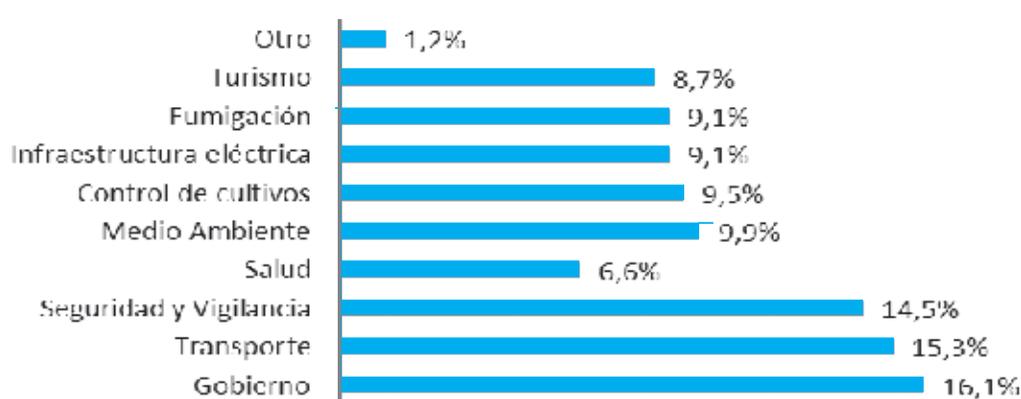


Figura 7.5. Sectores de actividad para el desarrollo del Clúster
Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

7.1.2.2 *Descripción de variables (dependiente e independiente).* Brevemente se describen las variables, una dependiente y tres independientes:

- **Variable dependiente *Gestión competitiva*** es la capacidad de una organización de mantener sistemáticamente ventajas comparativas y competitivas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico. Está compuesta por las siguientes variables: competitividad, estrategia de negocios, modelo de las cinco fuerzas de Porter y cadena de valor; variables que a su vez contienen subvariables.
- **Variable independiente *Gestión Tecnológica*** comprende el conjunto de decisiones de la empresa en torno de aspectos esenciales como la creación, adquisición, perfeccionamiento, asimilación y comercialización de las tecnologías requeridas. Está compuesta por las siguientes variables: productos existentes, nuevos procesos, organizacional, difusión de la tecnología, transferencia de la tecnología, capacidad tecnológica, inversión en actividades tecnológicas, financiamiento de actividades tecnológicas.
- **Variable independiente *Gestión de la Innovación*** se ocupa de los pasos científicos, organizacionales, financieros y comerciales orientados a la implementación de productos o procesos nuevos o tecnológicamente mejorados. Considerándose como un proceso consistente en conjugar oportunidades técnicas con necesidades, integrando un paquete tecnológico que tiene por objeto introducir o modificar servicios, productos o procesos en el sector productivo con su consecuente comercialización (Pavón, 1997). Está compuesta por las siguientes variables: tipos de innovación, capacidad de innovación, factores que estimulan la innovación, impacto de la innovación en producto, mercado y procesos, sistemas nacionales de innovación, relaciones con actores del sistema nacional de innovación, entidades que apoyan actividades científicas, tecnológicas y de innovación, patentes, inversión en actividades científicas, tecnológicas o innovación, financiamiento de actividades científicas, tecnológicas de innovación.
- **Variable independiente *Potencial de Innovación*** permite medir el desarrollo del clúster, su capacidad organizacional, tecnológica y de innovación para su posicionamiento. Está compuesta por las siguientes variables: desarrollo del clúster aeroespacial, capacidad organizacional del clúster aeroespacial, capacidad tecnológica del clúster aeroespacial, capacidad de innovar del clúster aeroespacial, posicionamiento del clúster aeroespacial.

7.1.2.3. *Aplicación del instrumento.* Una vez estructuradas las variables se llevó a cabo la aplicación del instrumento a una muestra de 22 encuestas, las cuales se procesaron en el programa estadístico SPSS V.22.

7.1.2.4. *Tabulación y confiabilidad.* En el proceso de tabulación, dado que las variables tienen una estructura tipo escala de Likert que corresponde a variables ordinales, se requirió convertirlas en variables cuantitativas a través del proceso de transformación de variables. Para llevar a cabo este proceso se realizó una validación de cada variable, categoría o dimensión que consiste en mirar la asociación

entre cada subvariable con la variable o dimensión, por tanto aquellas subvariables que no presenten asociación no hacen parte de la variable o dimensión.

La formación de la variable y la dimensión consiste en agrupar cada grupo de subvariables. Al realizar esta revisión se encontró que la subvariable ventaja competitiva, que forma parte de la variable competitividad, está compuesta en su interior por elementos que no presentan asociación, razón por la cual se procedió a eliminarlos de acuerdo al coeficiente de correlación y al nivel de significancia que aparece resaltado en las Tabla 7.2, de tal forma que se reorganiza la subvariable. El mismo proceso se realizó con la variable estrategia de negocios debido a que la subvariable estrategias defensivas contiene elementos no correlacionados, como se muestra en la Tabla 7.3.

Tabla 7.2.
Correlación subvariable ventaja competitiva

| | | Ventaja competitiva | ¿Qué permite a las empresas obtener ventaja competitiva para que mejoren su economía? | ¿Qué permite a las empresas obtener ventaja competitiva para que mejoren su economía? | ¿Qué permite a las empresas obtener ventaja competitiva para que mejoren su economía? | ¿Qué permite a las empresas obtener ventaja competitiva para que mejoren su economía? |
|---------------------|------------------------|---------------------|---|---|---|---|
| Ventaja competitiva | Correlación de Pearson | 1 | 0,117 | ,804** | ,767** | ,848** |
| | Sig. (bilateral) | | 0,412 | 0 | 0 | 0 |
| | N | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 |

Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

Tabla 7.3.
Estrategias defensivas subvariable mercado de negocios

| | | Estrategias Defensivas | ¿Qué estrategias utilizan las empresas cuando el ambiente competitivo es agresivo, cambiante o dominado por algunos competidores y la organización se percibe con debilidades para afrontarlo? | ¿Qué estrategias utilizan las empresas cuando el ambiente competitivo es agresivo, cambiante o dominado por algunos competidores y la organización se percibe con debilidades para afrontarlo? | ¿Qué estrategias utilizan las empresas cuando el ambiente competitivo es agresivo, cambiante o dominado por algunos competidores y la organización se percibe con debilidades para afrontarlo? | ¿Qué estrategias utilizan las empresas cuando el ambiente competitivo es agresivo, cambiante o dominado por algunos competidores y la organización se percibe con debilidades para afrontarlo? |
|------------|------------------------|------------------------|--|--|--|--|
| Defensivas | Correlación de Pearson | 1 | 0,006 | 0,846 | 0,865 | 0,886 |
| | Sig. (bilateral) | | 0,966 | 0 | 0 | 0 |
| | N | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 |

Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

7.1.2.5 Análisis de regresión Múltiple. Con la estimación del modelo se pretende establecer si la gestión competitiva esté explicada por las variables Gestión de la tecnología, Gestión de la innovación y Potencial de innovación, es decir, si estas variables explican el cambio de la variable dependiente (Navidi, 2006).

En primer lugar se calcula la correlación, la cual establece la asociación existente entre las variables independientes y la variable dependiente; se establecen dos hipótesis: hipótesis nula (Ho) que indica que las variables no están asociadas, y la hipótesis alterna (Ha) que establece la existencia de asociación entre las variables.

El coeficiente de correlación oscila entre (1) que significa que existe una fuerte asociación lineal positiva, es decir, a medida que aumentan los valores de una variable, aumentan los de la otra, y (-1) que significa fuerte relación lineal negativa, a medida que aumentan los valores de una variable disminuyen los de la otra.

Tabla 7.4.
Correlación Gestión competitiva vs Gestión tecnológica, Gestión de la innovación, Potencial de innovación

| | | Gestión Competitiva | Potencial Innovación | Gestión Innovación | Gestión Tecnológica |
|---------------------|------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Gestión Competitiva | Correlación de Pearson | 1 | 0,271 | 0,796 | 0,874 |
| | Sig. (bilateral) | | 0,191 | 0 | 0 |
| | N | 28 | 25 | 25 | 27 |

Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

De acuerdo a los resultados de la Tabla 7.4 se observa que existe una asociación fuerte y positiva entre las variables Gestión de tecnología y Gestión de la innovación. Respecto de la variable dependiente Gestión competitiva, sus coeficientes de correlación son 0,874 y 0,796, respectivamente, y este grado de asociación es estadísticamente significativo conforme a la prueba P o nivel de significancia Sig.(bilateral) que establece la hipótesis nula de no correlación Ho y la alternativa de existencia de correlación Ha. Para los casos mencionados da un valor menor a 0,05 con lo cual se rechaza la hipótesis nula Ho y se acepta la alternativa Ha.

La variable Potencial de innovación tiene un coeficiente de correlación de 0,271; es una asociación positiva pero débil frente a la Gestión competitiva. Esta relación no es estadísticamente significativa ya que el nivel de significancia 0,191 es mayor que 0,05, lo cual indica que los cambios en la Gestión competitiva están explicados sólo por la Gestión de la innovación y la Gestión de la tecnología.

De acuerdo a los resultados del diagnóstico cualitativo y cuantitativo se da respuesta a la pregunta ¿Cuál es el estado actual del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca?

7.2. Simulación del modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca

La estructura del modelo se simulará utilizando la regresión múltiple, antes de realizar el proceso de definir las bases para plantear estrategias de desarrollo del Clúster.

7.2.1. Modelos de regresión múltiple. Para determinar la influencia de las variables independientes sobre la dependiente, se estableció el modelo de regresión múltiple por el método jerárquico, Tabla 7.5, en el cual se observan los diferentes escenarios que se presentan con la intervención de cada variable independiente. En el proceso la variable independiente de mayor correlación con la dependiente será la primera que se introduce en la formación del modelo y posteriormente se introducen las demás (Navidi, 2006).

Tabla 7.5.
Modelos de regresión múltiple

| Modelo | R | R cuadrado | R | Error estándar de la estimación | Estadísticas de cambios | | | | | Durbin-Watson |
|--------|-------|------------|-------|---------------------------------|-------------------------|-------------|-----|-----|------------------|---------------|
| | | | | | Cambio de cuadrado de R | Cambio en F | df1 | df2 | Sig. Cambio en F | |
| 1 | 0,882 | 0,778 | 0,767 | 13,86301 | 0,778 | 70,22 | 1 | 20 | 0 | |
| 2 | ,912b | 0,831 | 0,813 | 12,40932 | 0,053 | 5,96 | 1 | 19 | 0,025 | |
| 3 | ,924c | 0,854 | 0,829 | 11,87666 | 0,022 | 2,742 | 1 | 18 | 0,115 | 1,842 |

Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

El coeficiente de determinación R2 mide la proporción de la variabilidad de la variable dependiente explicada por las variables independientes. A partir de los modelos generados paso a paso se calcula el incremento que va teniendo R2 lo que permite conocer la importancia relativa que tiene la variable que se va introduciendo para predecir la variable independiente.

7.2.2. Simulación de Modelos. Para este caso se establecieron tres modelos de regresión múltiple para su simulación (Navidi, 2006), como lo ilustra la Tabla 7.6.

Tabla 7.6.
Simulación Modelos

| Modelo | | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes estandarizados | | t | Sig. | Estadísticas de colinealidad | |
|--------|---------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|--|--------|-------|------------------------------|-------|
| | | B | Error estándar | Beta | | | | Tolerancia | VIF |
| 1 | Constante | 103,322 | 41,2 | | | 2,508 | 0,021 | | |
| | Gestión Tecnológica | 1,768 | 0,211 | 0,882 | | 8,38 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | Constante | 96,57 | 36,984 | | | 2,611 | 0,017 | | |
| | Gestión Tecnológica | 1,175 | 0,308 | 0,586 | | 3,817 | 0,001 | 0,377 | 2,655 |
| | Gestión Innovación | 0,369 | 0,151 | 0,375 | | 2,441 | 0,025 | 0,377 | 2,655 |
| 3 | Constante | 101,344 | 35,513 | | | 2,854 | 0,011 | | |
| | Gestión Tecnológica | 1,087 | 0,299 | 0,543 | | 3,634 | 0,002 | 0,365 | 2,741 |
| | Gestión Innovación | 0,51 | 0,168 | 0,519 | | 3,039 | 0,007 | 0,279 | 3,584 |
| | | -0,184 | 0,111 | -0,187 | | -1,656 | 0,115 | 0,637 | 1,57 |

Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

- **Simulación Modelo 1:**

Predictores: Constante, Gestión Tecnológica.

$$Y = B_0 + B_1(X_1)$$

$$Y = 103,322 + 1,768 \text{ Gestión Tecnológica.}$$

- **Simulación del Modelo 2:**

Predictores: Constante, Gestión tecnológica, Gestión Innovación.

$$Y = B_0 + B_1(X_1) + B_2(X_2)$$

$$Y = 96,570 + 1,175 \text{ Gestión Tecnológica} + 0,369 \text{ Gestión Innovación.}$$

• **Simulación del Modelo 3:**

Predictores: Constante, Gestión Tecnológica, Gestión Innovación, Potencial Innovación.

$$Y = B_0 + B_1(X_1) + B_2(X_2) + B_3(X_3)$$

$$Y = 101,344 + 1,087 \text{ Gestión Tecnológica} + 0,510 \text{ Gestión Innovación} - 0,184 \text{ Potencial Innovación}$$

En el primer modelo la variable Gestión competitiva está explicada por la variable Gestión tecnológica; como resultado se encontró que esta explica el cambio de la variable dependiente en un 76,7%.

Para el segundo modelo se introduce la variable Gestión de la innovación en conjunto estas dos variables explican el comportamiento en un 81,3%, lo que quiere decir que al introducir la segunda variable se ha mejorado el modelo aumentando un 5% (cambio en R2).

En el tercer modelo se incluye la última variable Potencial de innovación y en conjunto las tres variables explican los cambios en la Gestión competitiva en un 83% (R2), pero al observar el valor del cambio en R2 ajustado el aporte de la última variable Potencial de innovación es solo del 2% este aporte no es significativo como se observa en la prueba cambio de F (0,115), por tal razón se excluye esta variable del modelo predictor.

Por lo tanto se establece como modelo el segundo, donde la Gestión competitiva está explicada por la Gestión de tecnología y la Gestión de la innovación, como se observa en la Tabla 7.5; para este modelo el error típico de predicción es de 12,4% lo que quiere decir que esta proporción es explicada por variables diferentes a las predictoras.

7.2.3. La prueba de igualdad de medias ANOVA. Permite corroborar el aporte del valor del R2 (Navidi, 2006), se puede contrastar la hipótesis de que las variables independientes no están correlacionadas dicho de otro modo, si estas variables en conjunto influyen sobre el comportamiento de la Gestión competitiva, si la prueba P es menor que el 0,05 se rechaza la hipótesis nula (las variables no influyen conjuntamente sobre la explicación de la variable dependiente) y se acepta la alternativa, como se observa en la Tabla 7.7. En conjunto las dos variables independientes influyen sobre el comportamiento de la Gestión competitiva dado que la prueba P (Sig) es 0,000.

Tabla 7.7.
ANOVA

| Modelo | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------|-----------|-------------------|----|------------------|--------|-------|
| 2 | Regresión | 14412,94 | 2 | 7206,47 | 46,798 | ,000c |
| | Residuo | 2925,833 | 19 | 153,991 | | |
| | Total | 17338,773 | 21 | | | |

Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V22.

7.2.4. Coeficientes. Permite conocer el aporte individual de cada una de las variables independientes sobre la dependiente (Navidi, 2006), como aparece en la Tabla 7.8. Las dos variables independientes al igual que la constante influyen significativamente en el comportamiento de la gestión competitiva según la prueba Sig. Por ser menor a 0,05.

Tabla 7.8.
Tabla de coeficientes

| Modelo | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes estandarizados | t | Sig. | Estadísticas de colinealidad | | |
|--------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|
| | B | Error estándar | Beta | | | Tolerancia | VIF | |
| 2 | Constante | 96,57 | 36,984 | | 2,611 | 0,017 | | |
| | Gestión tecnológica | 1,175 | 0,308 | 0,586 | 3,817 | 0,001 | 0,377 | 2,655 |
| | Gestión innovación | 0,369 | 0,151 | 0,375 | 2,441 | 0,025 | 0,377 | 2,655 |

Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V22

Por tanto el modelo predictor será el siguiente:

$$Y = B_0 + B_1(X_1) + B_2(X_2)$$

Y: Gestión Competitiva

X1: Gestión tecnológica.

X2: Gestión de la Innovación.

Bo: Constante. 96,590

B1: 1,175

B2: 0,369

$$\text{Gestión competitiva} = 96,590 + 1,175(X_1) + 0,369(X_2)$$

La creación de la ecuación del modelo fue realizada con base en el análisis de correlación de los datos que sugieren un modelo de regresión lineal múltiple, de acuerdo al conocimiento propio, de toda la literatura revisada y la asesoría estadística recibida.

7.2.5. Comprobación de Hipótesis. A continuación se realiza la prueba de hipótesis (Navidi, 2006).

7.2.5.1. Prueba de normalidad. Para comprobar una hipótesis lo primero que se hace es una prueba de normalidad donde se establece si los datos corresponden a una distribución semejante a la de una curva normal (Navidi, 2006).

Si el grupo de datos es mayor que 30 se utiliza la prueba de Kolmogorov-Smirnov; en el caso específico dado que el número de datos es menor se utiliza la prueba Shapiro-Wilk, la cual establece la siguiente hipótesis: Nula (Ho) y alternativa (Ha).

Ho. Los datos obedecen a una distribución normal.

Ha. Los datos no obedecen a una distribución normal.

Si el valor de la prueba p es menor que 0,05 (5%) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa al observar la Tabla 7.9, el valor de la prueba P (sig) es mayor que 0,05, por tanto se acepta la hipótesis nula ya que los datos corresponden a una distribución normal.

Tabla 7.9.
Pruebas de normalidad

| | Kolmogorov-Smirnova | | | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------|---------------------|----|------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| Gestión Competitiva | 0,127 | 27 | 0,2 | 0,938 | 27 | 0,109 |
| Gestión Tecnológica | 0,107 | 27 | 0,2 | 0,956 | 27 | 0,295 |

Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V22

7.2.5.2. Correlación de Pearson. Dado que las variables tienen distribución normal y son cuantitativas, para comprobar la hipótesis, se utilizó la correlación de Pearson la cual establece la asociación existente entre las dos variables (Navidi, 2006).

Ho. Existe asociación entre las variables.

Ha. No existe asociación entre las variables.

Ho: La creación de un modelo de gestión tecnológica impulsa el desarrollo del clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

Ha: La creación de un modelo de gestión tecnológica e innovación No impulsa el desarrollo del clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

Tabla 7.10.
Correlación de Pearson

| | | Gestión Competitiva | Gestión tecnológica |
|---------------------|------------------------|---------------------|---------------------|
| Gestión competitiva | Correlación de Pearson | 1 | ,874** |
| | Sig. (bilateral) | | 0 |
| | N | 28 | 27 |
| Gestión tecnológica | Correlación de Pearson | ,874** | 1 |
| | Sig. (bilateral) | 0 | |
| | | 27 | 36 |

Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V22

En la Tabla 7.10 se observa que el índice de correlación 0,874 es positivo y cercano a (1) lo que indica la existencia de una fuerte asociación entre las variables Gestión de la competitividad y Gestión tecnológica. Esta relación lineal es estadísticamente significativa debido a que la prueba P asociada al índice significancia (Sig.) arroja un valor de $0,00 < 0,05$ con lo cual se rechaza la hipótesis nula Ho y se acepta la alternativa Ha.

Por tanto la creación de un modelo de gestión tecnológica e innovación impulsará el desarrollo del clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

En la Figura 7.6 se observa esta relación debido a que cuando la Gestión tecnológica aumenta la Gestión competitiva sigue esta tendencia.

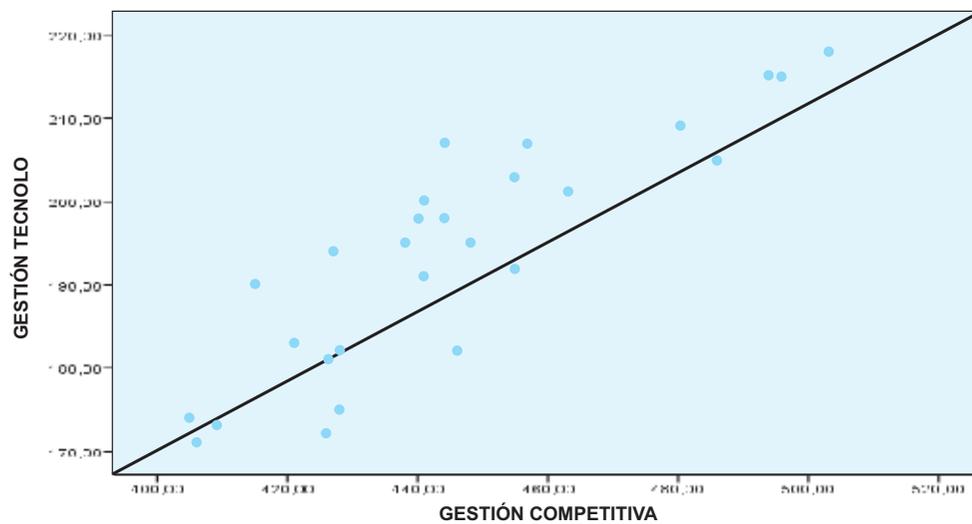


Figura 7.6. Correlación Variables Gestión Competitiva vs Gestión Tecnológica
Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

7.2.6. Ecuación del modelo de Gestión tecnológica e innovación. Con base en los datos relacionados con las variables identificadas, con la simulación y la comprobación de hipótesis, se desarrolla la ecuación del Modelo del Clúster.

$$Y = B_0 + B_1(X_1) + B_2(X_2)$$

$$Y = 96,590 + 1,175(X_1) + 0,369(X_2)$$

$$\text{Gestión Competitiva} = 96,590 + 1,175 \text{ Gestión Tecnológica} + 0,369 \text{ Gestión de Innovación}$$

Con la utilización de la regresión múltiple por el método jerárquico, el establecimiento de tres modelos de regresión múltiple, la prueba de igualdad de medias ANOVA, coeficientes, prueba de normalidad, correlación de Pearson validando la ecuación del Modelo, se da respuesta a la pregunta: ¿De qué manera se puede validar el modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca?

7.3. Estructuración del Modelo de Gestión Tecnológica e Innovación del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca

De acuerdo al diagnóstico y los antecedentes empíricos y teóricos se estructurará el modelo para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca, a partir de la ecuación del Modelo del Clúster.

A partir de la ecuación del modelo se extractaron las medias de gestión competitiva, tecnológica e innovación, de ahí se derivaron los subtemas que aplican y que van a formar parte de cada tema (Ver tablas 7.11, 7.12 y 7.13).

7.3.1. Media Gestión competitiva. Las variables ventaja del mercado, ventaja competitiva, liderazgo en costos, diferenciación, enfoque, ventaja sustentable, integración, diversificación, intensivas, intensidad de la rivalidad, amenazas, poder proveedores, poder de compra, amenazas productores, grupos de interés, actividades primarias, actividades de apoyo, competencias esenciales y capacidad, con una valoración por encima de 4,0 tienen una importancia relativa influyendo positivamente en la conformación de esta variable, en cambio la subvariable defensiva con una valoración de 2,8 indica que deben reestructurarse las estrategias de esta variable para que aporten al modelo, conforme a la Figura 7.7.



Figura 7.7. Media Gestión competitiva
Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

La media Gestión competitiva se representa gráficamente en la Figura 7.8, se realiza una agrupación de las subvariables de mayor impacto por afinidad con respecto a la gestión competitiva, estrategia de negocios, las cinco fuerzas y la cadena de valor.

Tabla 7.11
Temas y Subtemas de la variable independiente Gestión Competitiva

| Variable independiente | Temas | Subtemas |
|---|---|--------------------------------------|
| Gestión competitiva | Gestión competitiva | Ventaja en el mercado |
| | | Ventaja competitiva |
| | | Liderazgo en costos |
| | | Diferenciación |
| | | Enfoque |
| | | Ventaja sustentable |
| | | Estrategias de integración |
| | | Estrategias de diversificación |
| | | Estrategias intensivas |
| | | Estrategias defensivas |
| | Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter | Intensidad de la rivalidad existente |
| | | Amenaza de potenciales entrantes |
| | | Poder negociador de los proveedores |
| | | Poder negociador de los compradores |
| | | Amenaza de productos sustitutos |
| | Cadena de Valor | Actividades primarias |
| | | Actividades de apoyo |
| | | Competencias esenciales |
| | | Capacidades |
| Grupos de interés (<i>stakeholders</i>) | Grupos de interés (<i>stakeholders</i>) | |

Fuente: Elaboración propia.

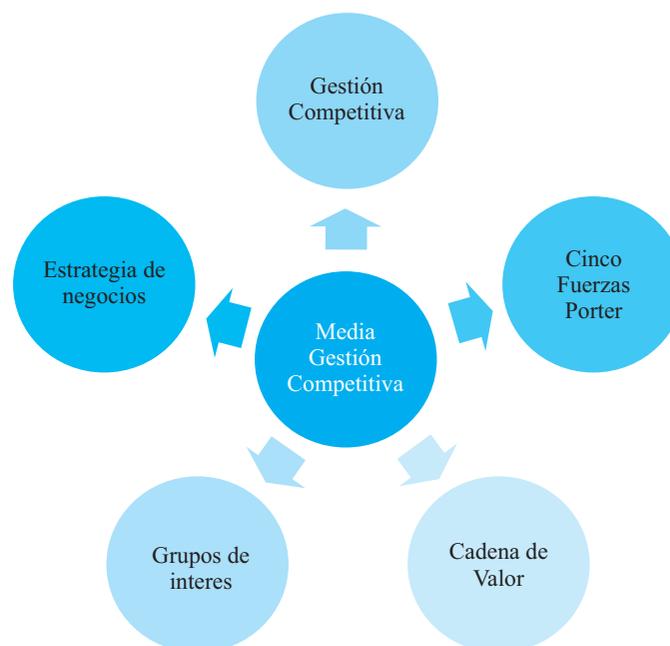


Figura 7.8. Media de Gestión Competitiva
Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Figura 7.9 se muestran las subvariables de Gestión Competitiva representadas en: ventaja competitiva, ventaja de los competidores, liderazgo en costos, diferenciación, enfoque, ventaja sustentable, inteligencia competitiva y entorno.

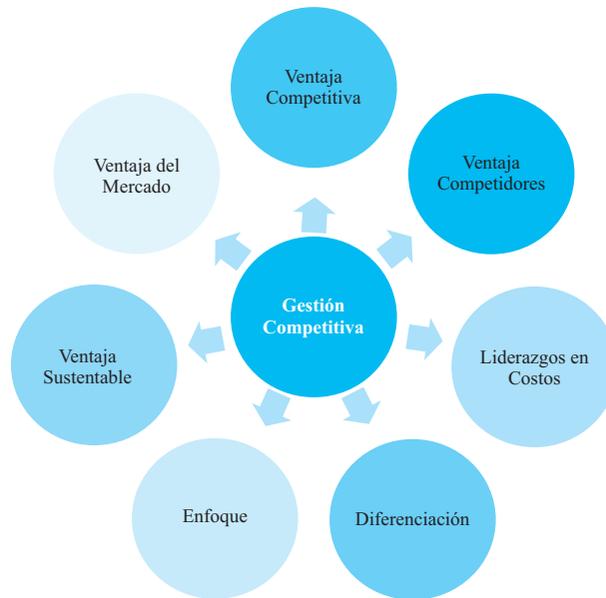


Figura 7.9. Subvariables de Gestión Competitiva
Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Figura 7.10 se muestran las subvariables de estrategias de negocios representadas por estrategias de integración, estrategias de diversificación, estrategias defensivas y estrategias intensivas.

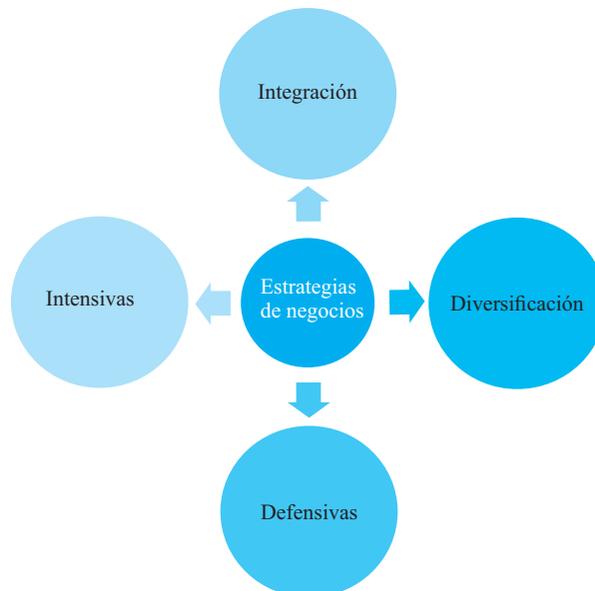


Figura 7.10. Subvariables de Estrategias de negocios
Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Figura 7.11 se muestran las subvariables de estrategias de modelo de las cinco fuerzas de Porter representadas por intensidad de la rivalidad existente, amenaza de potenciales entrantes, poder negociador de los proveedores, amenaza de productos sustitutos.

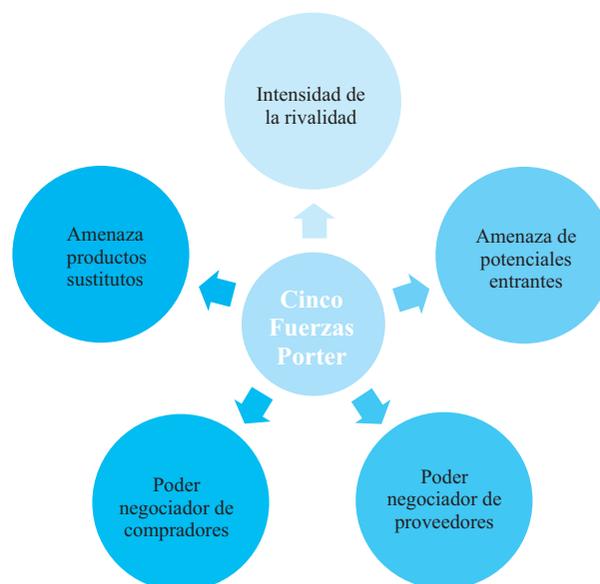


Figura 7.11. Subvariables Cinco Fuerzas de Porter
Fuente: Elaboración propia (2015)

En la Figura 7.12 se muestran las subvariables de la cadena de valor, las cuales están representadas en actividades primarias, actividades de apoyo, competencias esenciales y capacidades.

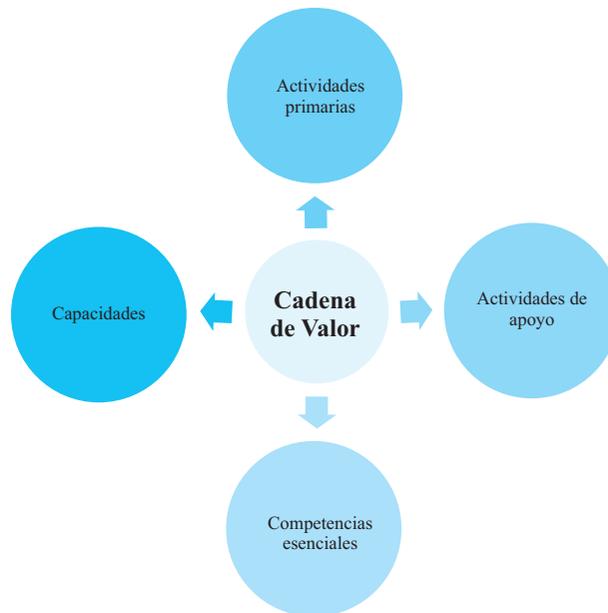


Figura 7.12. Subvariables de Cadena de Valor
Fuente: Elaboración propia (2015)



Figura 7.13. Subvariable Grupos de interés (*stakeholders*)
Fuente: Elaboración propia (2015)

De la Tabla 7.11 se realiza una agrupación de las subvariables de mayor impacto por afinidad con respecto a la gestión competitiva, estrategia de negocios, las cinco fuerzas y la cadena de valor representado en la Figura 7.6.

7.3.2. Media Gestión Tecnológica. Las variables seleccionadas de la media gestión tecnológica seleccionadas de la Figura 7.14 son: productos existentes, nuevos productos, organizacional, difusión de la tecnología, transferencia de la tecnología, capacidad tecnológica, inversión en actividades tecnológicas, financiamiento actividades en tecnología. Esta última subvariable no tiene un peso tan significativo como las otras lo que indica que debe fortalecerse dentro del modelo a desarrollar.

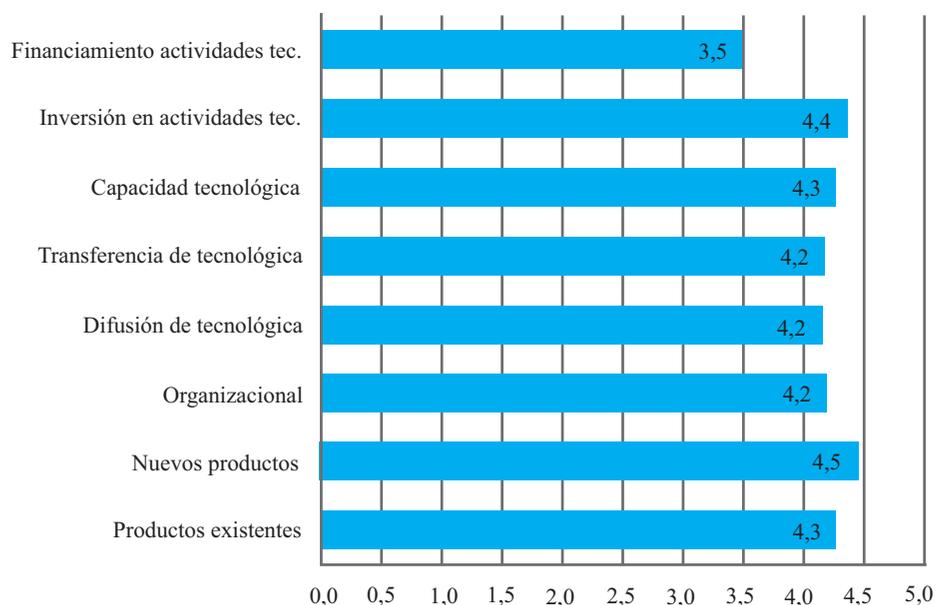


Figura 7.14. Media Gestión Tecnológica
Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

La media de gestión tecnológica representada en la Figura 7.15, se realiza una agrupación de las subvariables de mayor impacto por afinidad como productos existentes, nuevos productos, organizacional, difusión de la tecnología, transferencia de tecnología, capacidad tecnológica, inversión en actividades tecnológicas y financiamiento en actividades en tecnología.

Tabla 7.12.
Temas y Subtemas de la variable independiente gestión tecnológica

| Variable independiente | Temas | Subtemas |
|------------------------|---------------------|--|
| Gestión Tecnológica | Gestión Tecnológica | Productos existentes. |
| | | Nuevos productos. |
| | | Organizacional. |
| | | Difusión de la Tecnología. |
| | | Transferencia de Tecnología. |
| | | Capacidad tecnológica. |
| | | Inversión en actividades tecnológicas. |
| | | Financiamiento en actividades en tecnología. |

Fuente: Elaboración propia (2015)

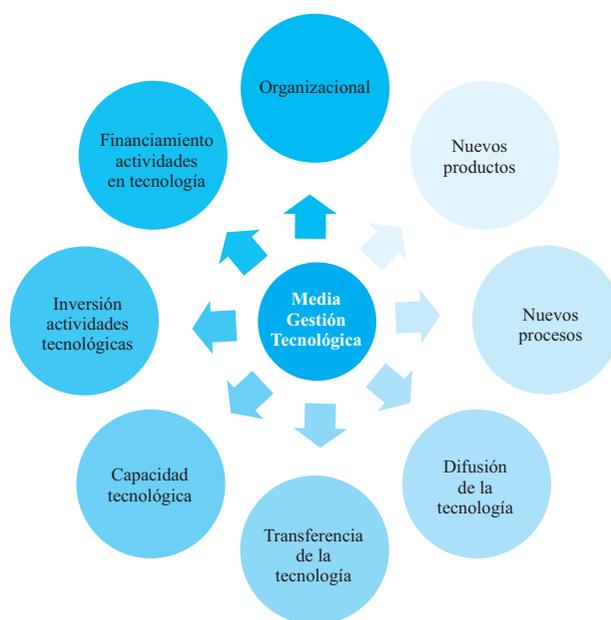


Figura 7.15. Media Gestión Tecnológica
Fuente: elaboración propia (2015)

7.3.3. Media Gestión de la Innovación. Las variables seleccionadas de la media gestión de la innovación en la Figura 7.16 son: tipo de innovación, capacidad de innovación, factores que estimulan la innovación, impacto de la innovación, sistema nacional de la innovación, relaciones con actores del sistema, entidades que apoyan actividades, patentes, inversión en actividades científicas, financiamiento en actividades científicas. Esta última en la actualidad no tiene tanta influencia, razón por la cual se debe fortalecer dentro del modelo a desarrollar.

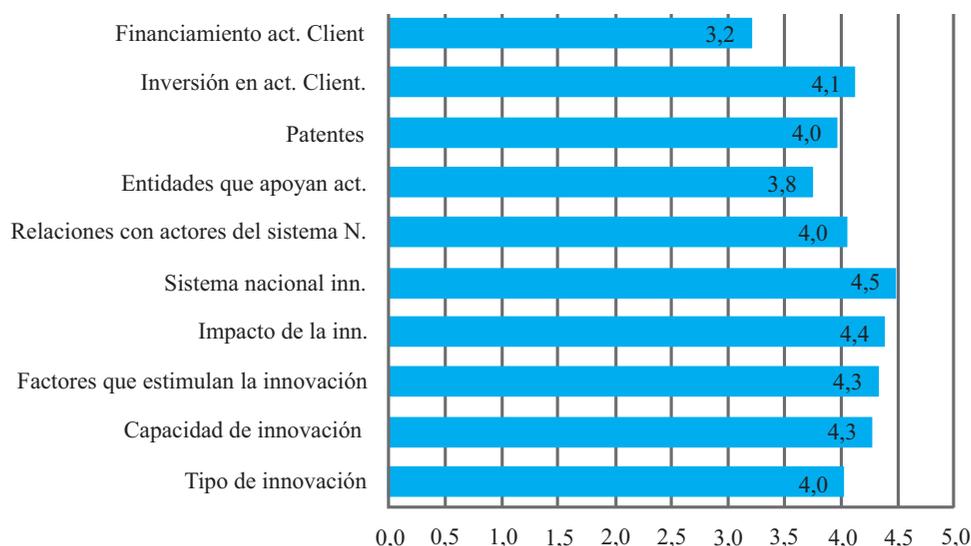


Figura 7.16. Media Gestión de la Innovación
Fuente: Elaboración propia (2015). SPSS V.22

La media de gestión de la innovación está representada en la Figura 7.17. Se realiza una agrupación de las subvariables de mayor impacto por afinidad como son tipo de innovación, capacidad de innovación, factores que estimulan la innovación, impacto de la innovación, sistema nacional de innovación, relaciones con los actores del sistema nacional de innovación, entidades que apoyan actividades de innovación, patentes, inversión en actividades científicas y financiamiento en actividades científicas.

Tabla 7.13.
Temas y Subtemas de la variable independiente gestión de la Innovación

| Variable independiente | Temas | Subtemas |
|--------------------------|--------------------------|--|
| Gestión de la innovación | Gestión de la innovación | Tipo de innovación. |
| | | Capacidad de innovación. |
| | | Factores que estimulan la innovación. |
| | | Impacto de la innovación. |
| | | Sistema nacional de innovación. |
| | | Relaciones con los actores del sistema nacional de innovación. |
| | | Entidades que apoyan actividades de innovación. |
| | | Patentes. |
| | | Inversión en actividades científicas. |
| | | Financiamiento en actividades científicas. |

Fuente: Elaboración propia (2015).

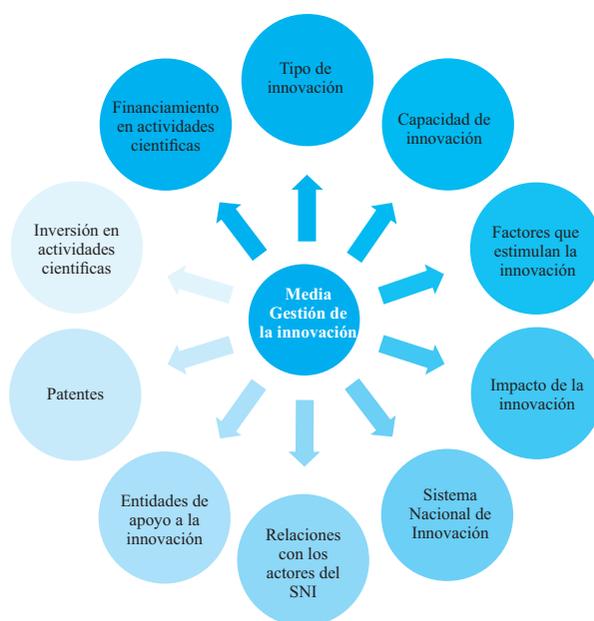


Figura 7.17. Media gestión de la innovación
Fuente: Elaboración propia (2015)

En el resumen de resultados mostrados en las Figuras 7.7, 7.14 y 7.16, se destacan las siguientes observaciones importantes para establecer un modelo de gestión del clúster:

- Las variables de la ventaja competitiva presentan resultados muy positivos con áreas de mejora para las estrategias *defensivas* con una media de 2.8, valor más bajo en las pruebas; estas podrían encaminarse a promover un mayor protagonismo del sector empresarial aeronáutico que ya están en el negocio, aunque a baja escala, para que emprendan nuevas iniciativas y jalonen las capacidades de la academia y el Estado.
- El financiamiento de actividades científicas podría fortalecerse si se asegurara con un mínimo de inversión en los próximos tres años, variable con una media de 3.2 en la Gestión de la Innovación, dado que los actores expertos opinan que las empresas que fabrican aviones no tienen capacidad financiera para realizar esta actividad, más en virtud del tamaño del proyecto, por lo que debe acudir a la academia y buscar el financiamiento estatal. Algunas empresas del clúster presentan proyectos a Colciencias y dominan esta metodología proyectiva de búsqueda de recursos para actividades de investigación y desarrollo.

7.3.4. Modelo del Clúster Aeroespacial de Valle del Cauca. De acuerdo a la comprobación de los modelos se estableció que la Gestión competitiva está determinada por la Gestión tecnológica y la Gestión de la innovación, de tal forma que la estructura del modelo estará soportada en aspectos como: desarrollo organizacional, recurso humano, academia, Estado, alianzas, financiamiento y las variables de éxito que serán el soporte para afianzar y fortalecer el clúster. De esta manera se estructura el Modelo representado en la Figura 7.18 dando respuesta a la pregunta ¿Cómo estructurar un modelo de gestión tecnológica e innovación para el Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca?

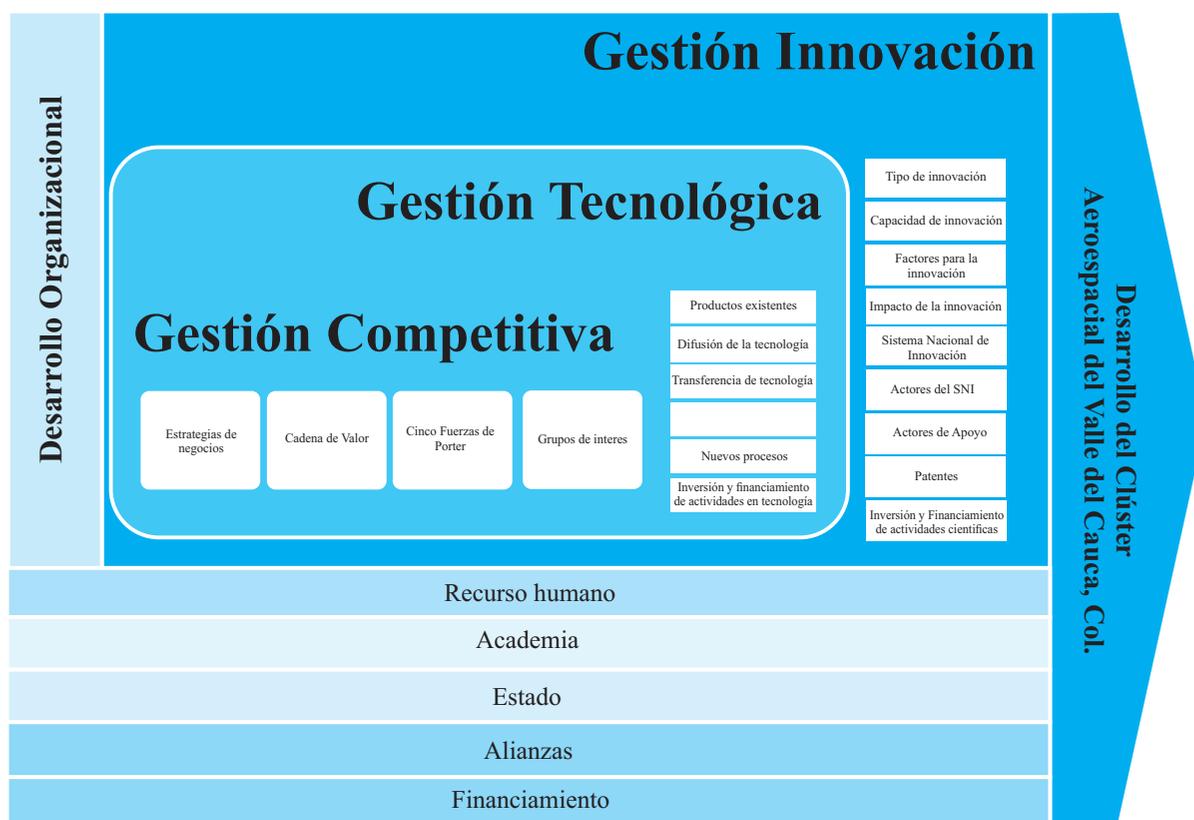


Figura 7.18. Modelo Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca
Fuente: Elaboración propia (2015)

Para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca las estrategias a considerar, de acuerdo al modelo de Gestión tecnológica e innovación, da respuesta a la pregunta ¿Qué estrategias debe tener un modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col)?, las cuales se explican a continuación.

7.3.4.1. Desarrollo Organizacional. En esta etapa es fundamental que las empresas que integran el Clúster realicen un diagnóstico organizacional que les permitan identificar sus debilidades y fortalezas con el fin de que mejoren sus procesos, la administración del recurso humano, la parte tecnoestructural, la planeación estratégica, certificaciones de calidad, entre otros. Como dice Quero (2008), es imprescindible identificar los factores claves del éxito, enfocándose al mayor cumplimiento de los objetivos, utilizando los instrumentos adecuados potenciadores de la transformación de los comportamientos individuales de los miembros de la organización, base para el desarrollo empresarial, una etapa de cimentación de los pilares organizacionales.

7.3.4.2. Recurso humano. El recurso humano es uno de los pilares fundamentales para el desarrollo del Clúster porque, en la medida de que se generen competencias gerenciales y técnicas a través de la gestión del conocimiento, se logrará un mayor y más rápido crecimiento del Clúster, como sostiene Cabello (2011), pues la competitividad estriba en las capacidades y habilidades del recurso humano de la organización, por lo tanto se deben generar estrategias para la construcción de un Capital humano que le aporte conocimiento al crecimiento del Clúster.

7.3.4.3. Academia. Las buenas relaciones con la academia y los centros de investigación es un factor determinante en la competitividad, relacionado con la calidad y la productividad, como sostiene Berumen (2006). Deben estimularse los esfuerzos académicos observados, instando por mecanismos de financiación para que se realicen estudios de demanda y oferta en temas relacionadas con el sector aeroespacial a partir de los requerimientos y capacidades que requieren los diferentes actores del Clúster.

7.3.4.4. Estado. Políticas públicas que permitan el surgimiento de nuevos Clústeres regionales (Dou, Damayanty & Dou, 2007) son las que ayudan a fortalecer el desarrollo de estas iniciativas y Colombia no es ajeno a este proceso ya que le ha apostado al encadenamiento de sectores productivos a través de este esquema. Es necesaria la obtención de apoyos y compromisos más directos con la gobernación y el municipio, que permitan realizar un buen acompañamiento al encadenamiento productivo y generar dependencia hacia las entidades del gobierno.

El papel de las Fuerzas Armadas, especialmente la Fuerza Aérea Colombiana, como articulador y acompañante del proceso del desarrollo del Clúster, es de vital importancia debido a su recorrido histórico y experiencia operativa técnica y logística en las operaciones aéreas.

7.3.4.5. Alianzas. Las asociaciones de empresas estrategias y la triangulación empresa-Estado-academia, permite la construcción de confianza entre el sector público y privado para la consolidación del Clúster. Se requiere realizar mayores esfuerzos para construir alianzas con otros Clúster similares de otras regiones como también de sectores afines como el Clúster automotriz, para que el proceso de desarrollo del Clúster sea más acelerado, dándole continuidad de proyectos asociados, como manifiesta Jofre (2002). Es importante que las estrategias de crecimiento y diversificación puedan llevarse a cabo a través de desarrollos propios y desarrollos externos tales como fusiones, adquisiciones y alianzas estratégicas. Por lo tanto se debe construir confianza entre estos sectores para la consolidación del Clúster.

7.3.4.6. *Financiamiento.* Facilitar el acceso a sistemas y programas de financiación para el desarrollo de proyectos desde entidades públicas y privadas, por el apoyo económico que este representa y que se convierte a la vez en una posibilidad real de sostenibilidad en el tiempo del Clúster.

7.4.3.7. *Consolidación regional y nacional.* Se deben superar las diferencias entre sectores y actores y unificar las proyecciones de crecimiento del Clúster, por lo que se hace necesario cumplir fases o etapas en un horizonte de tiempo determinado, con el fin de consolidar sinergias unificadas entre los actores del Clúster.

7.4.3.8. *Gestión competitiva.* Esta etapa permite desarrollar estrategias que conduzcan a la cimentación y consolidación del Clúster aeroespacial enfocada a desarrollar estrategias de negocios, a las estrategias claves de éxito que se consideran importantes para el desarrollo del clúster, así como las estrategias de integración vertical y horizontal, como manifiesta Parada & Planellas (2005). La integración permite un rápido crecimiento cuando las condiciones competitivas no permiten acceder favorablemente a proveedores y clientes.

Las estrategias de diversificación permiten identificar las capacidades y potenciar el valor de los productos, procesos y servicios con el fin de expandirse en el mercado, como manifiesta Jofré (2002), indicando nuevas tendencias de negocios a través de desarrollos propios y desarrollos externos.

Las estrategias defensivas permiten anticiparse y obtener ventajas con respecto a acciones de los competidores Piestrak (1990), lo que hace que estén preparadas para cualquier movimiento o amenaza del mercado.

Las estrategias intensivas permiten a los actores del clúster estar atentos de forma rápida y eficiente a los cambios que se requieren para dar respuesta a las necesidades del mercado, que permitan adaptar el sistema productivo con un enfoque más innovador. Lo anterior se logra a través de la formación gerencial, como señala Quero (2008).

7.4.3.9. *Cinco Fuerzas de Porter.* Las actividades de las Cinco Fuerzas de Porter requeridas para el desarrollo del Clúster se concentran en la intensidad de la rivalidad existente, que permite estar atentos a movimientos competitivos del mercado, como dice Escalante (2009), que pueden afectar si no se está preparado para reaccionar rápidamente ante los competidores.

La amenaza de potenciales entrantes para el Clúster a nivel local no es considerable actualmente, teniendo en cuenta que se están desarrollando tres Clústeres aeronáuticos en tres regiones del país. A mediano plazo sería notoria si no se agiliza el proceso de desarrollo del Clúster, lo que haría que el ingreso de nuevas empresas aseguraría a estas una mayor participación del mercado, como advierte Escalante (2009).

El poder negociador de los proveedores tiene fuerte influencia en el incremento de los costos de los insumos, partes y servicios, como argumenta Porter (2009), por ser un sector muy especializado y a nivel internacional, con mayor razón el poder negociador es mucho más fuerte por las exclusividades y protecciones que estos tienen con respecto a equipos colocados en el mercado desde hace mucho tiempo.

La amenaza de productos sustitutos que realizan funciones idénticas o similares Porter (2009) hace que se encuentren muy débiles para competir por el nivel de desarrollo tecnológico y los avances en las innovaciones por medio de investigaciones de materiales especiales y también por la oferta de servicios altamente eficientes.

7.4.3.10. *Cadena de valor.* Las actividades de la Cadena de valor para el desarrollo del Clúster se debe concentrar en: actividades primarias, se concentran en el mejoramiento de los procesos que permitan: creación, producción y comercialización del producto o servicio (Biasca, 2004).

Las actividades estratégicas de apoyo se centran en: asociación, cooperación y encadenamiento productivo de las empresas, que permitan integrar sus capacidades distintivas, como indica Rodríguez & Hernández (2006). Con respecto a las competencias esenciales, las empresas deben complementar sus actividades teniendo en cuenta que individualmente tienen sus dinámicas propias, acorde a su razón productiva, pero en este proceso deben coordinarse y articularse. Por último, con respecto a las capacidades de las empresas, los actores del Clúster deben identificar las capacidades reales con el fin de fortalecer sus ventajas competitivas, como señala Saavedra (2005).

7.4.3.11. *Grupos de interés.* El compromiso, la constancia, la perseverancia, la integridad, la unidad por parte de los grupos de interés que conforman el Clúster, deben estar incluidos en los principios rectores de su desarrollo; deben ser construidos y vivenciados por los actores del Clúster unificando criterios de decisión y respetando sus diferencias.

7.4.3.12. *Gestión tecnología.* En esta etapa los procesos administrativos y tecnológicos se integran con el fin de gestionar nuevos procesos científicos para el desarrollo del Clúster. Se definen las siguientes estrategias: con respecto a los productos existentes y nuevos productos, como también los servicios que se ofertan, se requiere mejorarlos con el fin de que los compradores potenciales se interesen en ellos.

La difusión de la tecnología se convierte en tema fundamental por los desarrollos tecnológicos exitosos que debe generar el Clúster para fortalecerse económicamente, de lo contrario no tendrá ningún impacto económico, como sostiene el Manual de Oslo (2006).

La transferencia de tecnología debe convertirse para los actores del Clúster en un proceso estratégico de colaboración (Solleiro, 2008), que les permita a los involucrados unificar criterios científicos para proyectos específicos desarrollados en conjunto.

Adquirir capacidad tecnológica le permitirá al Clúster utilizar eficientemente nuevo conocimiento en los diferentes procesos tanto de los productos o servicios que se estén generando y desarrollando con el fin de gestionarlo y comercializarlo con éxito.

Por último, se deben buscar mecanismos que faciliten la inversión y financiamiento de actividades y proyectos tecnológicos generados por el Clúster.

7.4.3.13. Gestión de la innovación. En esta etapa la Gestión de la innovación se enfoca a la creación y generación de nuevo conocimiento (Pavón, 1997), que debe fortalecerse en el área científica, organizacional, financiera y comercial. Para ello se debe tener claridad sobre los tipos de innovaciones por desarrollar y las capacidades de innovación que necesitan los actores del Clúster para formular e implementar proyectos de investigación y desarrollo. Esta gestión permitirá identificar los factores que faciliten estimular la innovación, generar impacto tecnológico y económico y, por ende, contribuir al crecimiento del Clúster.

El Sistema Nacional de la Innovación es el que articula las políticas necesarias de apoyo de los actores del Clúster con entidades que estimulan actividades como la protección (patentes) y la inversión y financiamiento de agendas científicas.



Conclusiones

Una vez realizada la revisión de los conceptos teóricos de la gestión competitiva, tecnológica, innovación y clúster y una vez analizados los resultados de la investigación cualitativa y cuantitativa, se estructura un modelo de gestión que da como resultado las estrategias en las etapas o fases del desarrollo organizacional, la gestión competitiva, la gestión tecnológica y la gestión de la innovación, articuladas y soportadas por el recurso humano, la academia, el Estado, las alianzas y el financiamiento, e integradas transversalmente. Se concluye que el Clúster Aeroespacial de Valle del Cauca se puede posicionar estratégicamente de acuerdo a las medidas propuestas para su operación, logrando así obtener la excelencia en la Gestión del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

Del análisis general y de los resultados obtenidos se llega a las siguientes conclusiones:

1. El diagnóstico cualitativo y cuantitativo establece como resultado la situación y el estado actual del Clúster aeroespacial del Valle del Cauca, por lo cual se recomienda:
 - Generar estrategias que faciliten la construcción de modelo de gestión del Clúster como realización de alianzas estratégicas, la obtención de apoyos y compromisos por parte de la triangulación empresa-Estado-academia y fundamentalmente la formación del capital humano.
 - Establecer ventajas competitivas desarrollando la gestión organizacional, competitiva, tecnológica y la innovación desde el Clúster aeroespacial para el desarrollo económico de la región y del país.
 - Establecer apoyos económicos encaminados a una mayor participación en las políticas del gobierno que faciliten las herramientas jurídicas y económicas para el encadenamiento productivo a través de las formas organizativas y el papel de las instituciones gubernamentales que permita construir confianza entre el sector público y el privado, como también la participación importante y estratégica de la Fuerza Aérea Colombiana, como articulador y actor muy fuerte en la consolidación del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.
 - Construir alianzas con Clústeres de otros sectores para obtener mayor desarrollo, especialmente el automotriz, con el cual tiene mucha similitud, dado que el funcionamiento del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca aún tiene debilidades como la generación de una dependencia hacia las entidades del Gobierno. Es evidente la claridad con que se asegura la continuidad de proyectos asociativos trabajados en común.
 - El mejor funcionamiento del modelo propuesto para la *Gestión competitiva* del Clúster Aeroespacial debe mantener sistemáticamente las ventajas comparativas y competitivas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico a partir de las variables claves de éxito como: competitividad, estrategia de negocios, modelo de las cinco fuerzas de Porter y cadena de valor.
 - Desde la *Gestión tecnológica* se deben tomar decisiones estratégicas con respecto a la creación, adquisición, perfeccionamiento, asimilación y comercialización de las tecnologías desarrolladas por el Clúster Aeroespacial a través de la formulación de proyectos estratégicos de investigación y desarrollo y a partir de las variables claves de éxito como: productos existentes, nuevos procesos, difusión de la tecnología, transferencia de la tecnología, capacidad tecnológica, inversión en actividades tecnológicas, financiamiento de actividades tecnológicas.
 - Desde la *Gestión de la innovación* se deben generar espacios científicos, organizacionales, financieros y comerciales con el fin de desarrollar productos, procesos y servicios con alto contenido innovador a partir de las claves de éxito como: tipos de innovación, capacidad de innovación, factores que estimulan la innovación, impacto de la innovación en producto, mercado y procesos, sistemas nacionales de innovación, relaciones con actores del sistema nacional de innovación, entidades que apoyan actividades científicas, tecnológicas y de innovación, patentes, inversión en actividades científicas, tecnológicas o innovación, financiamiento de actividades científicas, tecnológicas e innovadoras.
2. La simulación permitió validar el modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca utilizando modelos de regresión múltiple, observando los diferentes escenarios a través de la correlación de las variables para formar el modelo y posteriormente las demás variables estableciéndose la ecuación del modelo seleccionado representado por $Gestión\ Competitiva = 96,590 + 1,175\ Gestión\ Tecnológica + 0,369\ Gestión\ de\ Innovación$ y comprobado por medio de la prueba de igualdad de medias, la ANOVA, los coeficientes, la comprobación de Hipótesis: prueba de normalidad, correlación de Pearson. Por lo tanto se establece la creación de un modelo de gestión tecnológica e innovación que impulsa el desarrollo del clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

3. La estructuración del modelo de gestión tecnológica e innovación del Clúster Aeroespacial de Valle del Cauca estableció que la Gestión competitiva está determinada por la Gestión tecnológica y la Gestión de la innovación, de tal forma que la estructura del modelo está soportada por las variables claves de éxito resultado de la investigación.
4. Deben considerarse como estrategias claves a tener en cuenta en el modelo de gestión tecnológica e innovación para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca que:
 - Se deben realizar sinergias con aquellos sectores que están avanzando en este tipo de organización como lo es el sector automotriz.
 - Es necesario la creación de capital humano y para ello las instituciones de educación superior deben estimular la creación de programas especializados en el tema.
 - Los Centros de Investigación deben estimular la oferta y demanda de proyectos en este sentido y seguir aplicando a las convocatorias de Colciencias para la obtención de recursos.
 - Establecer contactos con redes de investigación internacionales para realizar vinculaciones que beneficien la formación de capital humano y la posibilidad de llevar a cabo proyectos investigativos en conjunto que permitan lograr formar emprendimientos de base tecnológica.
 - El gremio empresarial debe superar sus diferencias internas y trazar caminos conjuntos en los que los beneficios sean para el sector en general.
 - Se debe estimular una mayor participación de las Instituciones Públicas e integrarlas en el marco del clúster, a partir de la participación en convocatorias, proyectos y de la propia fuente de financiación, visibilizando la figura de una organización viable a la que vale la pena apostar.
 - En cuanto al modelo propuesto para el clúster, se requiere mejorar la obtención de apoyos y compromisos más directos con la gobernación y el municipio y establecer estrategias para el logro de la triple hélice en el clúster Empresa-Estado-Academia.
 - El modelo propuesto para el clúster requiere un plan escrito, detallando el seguimiento de sus estrategias para su consolidación y desarrollo mejorando las sinergias establecidas, incrementando el contacto con los medios de comunicación y dándose a conocer con otras organizaciones con las que pueda tener alianzas y realizar proyectos innovadores.
5. El Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca funcionaría articulándose con el programa de Fomento y Fortalecimiento de Clústeres de la Alcaldía Santiago de Cali, con la articulación institucional, alianza para la Competitividad, comité *Ad-hoc*. grupo de priorización de instituciones Gobernación del Valle del Cauca, Alcaldía Santiago de Cali, Universidades de la región, Fuerza Aérea Colombiana, Aeronáutica Civil, Centros de investigación,.



Recomendaciones

Para lograr un óptimo desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca se recomienda:

- De acuerdo al modelo propuesto consolidar una junta directiva con expertos en gestión de la competitividad, tecnología e innovación que aglutine a representantes de la gobernación, alcaldía, Clúster Colombia, empresarios, academia, gremios y Fuerza Aérea Colombiana, con el fin de que se desarrollen las estrategias definidas logrando la consolidación de la triple hélice en el clúster: Empresa-Estado-Academia.
- Participar en las políticas y programas del gobierno que apoyan el desarrollo y el fortalecimiento de las cadenas productivas y en formación y consolidación de Clústeres.
- Fortalecer alianzas con otros Clústeres aeroespaciales y similares como el Clúster automotriz.
- Participar en la formulación de proyectos estratégicos cofinanciados de investigación y desarrollo en las diferentes convocatorias de Colciencias y otras entidades.
- Fortalecer convenios con las diferentes instituciones de educación a nivel técnico, tecnológico, pregrado y posgrado y los centros de investigación con el fin de crear capital humano especializado y estimular la investigación.
- Realizar convenios internacionales a través de la conformación de redes con otros Clústeres, gremios, empresas, universidades.
- Trazar un plan estratégico a corto, mediano y largo plazo, comprometiendo a los diferentes actores del Clúster, con sus responsabilidades, compromisos y apoyo de acuerdo a sus competencias y capacidades.



Perspectivas

Los resultados de esta investigación en el desarrollo del Clúster Aeroespacial permiten visualizar con rigor científico algunos escenarios prospectivos que generan oportunidades para el desarrollo económico y social del Valle del Cauca; para ello es importante la implementación del modelo propuesto dándole continuidad a su comprobación y ejecución, que permitan validar los resultados de las variables analizadas, considerando que los instrumentos políticos específicos son difícilmente transferibles bajo un contexto político, cultural y administrativo a otro sin tomar las precauciones necesarias.

Sin embargo, las revisiones profundas de los clústeres más perfectos pueden beneficiar el aprendizaje y permitir a los responsables políticos inspirarse en esta investigación. Por consiguiente, el modelo propuesto basado en el conocimiento de la realidad propone una política coherente de innovación. Este nuevo enfoque sirve para comprender mejor la presencia, el perfil y la realización económica del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

Concretamente, el modelo propuesto es un método de descripción de los clústeres basado en la localización de las actividades a un nivel geográfico y local (Valle del Cauca Colombia). Nos permite proponer:

1. Primeramente el compromiso e involucramiento de los diferentes actores del Clúster con una amplia participación que puedan ambientar y generar confianza al fortalecimiento de las diferentes etapas de los procesos y actividades que se desarrollen para el sostenimiento a corto, mediano y largo plazo de la consolidación del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.
2. La participación activa de la sociedad representada por diferentes estamentos civiles, las entidades gubernamentales, las universidades, centros de investigación, fabricantes, proveedores, Cámara de Comercio, entre otros, que faciliten consolidar el modelo propuesto.
3. Los beneficios que genera el desarrollo del clúster son numerosos, los cuales se ven reflejados en el crecimiento a nivel mundial del sector aeroespacial, enmarcados en una economía globalizada y cada día más competitiva.
4. La transversalidad y la articulación de la gestión organizacional, tecnológica e innovación, es el factor diferenciador del modelo propuesto con respecto a otras propuestas gerenciales; lo anterior permitiría un aceleramiento en todas las áreas organizacionales convirtiéndose en más eficientes y competitivas.
5. Con el fortalecimiento en la Gestión organizacional se mejorarían los procesos por medio de estudios avanzados de producción, la especialización del recurso humano contribuiría al fortalecimiento de las capacidades de las empresas, el mejoramiento de sus salarios y por ende mejoramiento de la calidad de vida, con el apoyo del Gobierno Nacional, la Gobernación del Valle del Cauca, la Alcaldía de Santiago de Cali, la Fuerza Aérea Colombiana, Gremios, Empresarios, Cámara de Comercio, la Red Clúster, el Centro Regional de Competividad, las Universidades y los Centros de Investigación. Los altos estándares de calidad que exige este sector obligan a que las empresas estén certificadas con los requerimientos internacionales permitiendo oportunidades de negocios a nivel internacional.
6. Con la Gestión tecnológica la tendencia es elevar el nivel de desarrollo tecnológico de las empresas a partir de la utilización de nuevas tecnologías y mejoramiento en las eficiencias de sus procesos productivos y la fabricación de materiales de última generación.
7. Con respecto a la Gestión de la Innovación establecer proyectos que permitan establecer tendencias de gestión competitiva y tecnológica para el fortalecimiento de la investigación y desarrollo del sector, a través de las Universidades de la región, los Centros de investigación y Colciencias.
8. El impacto social con el desarrollo del modelo del Clúster Aeroespacial responde a solucionar problemáticas y necesidades del Valle del Cauca, con el fin de mejorar la calidad de vida y dar oportunidades para las personas de la región; lo anterior debe ir articulado con el decidido apoyo del Estado y sus diferentes estamentos gubernamentales, con políticas claras que le den favorabilidad a la formación y consolidación de la industria aeroespacial, como también a su desarrollo tecnológico.

Uno de los límites de esta tesis es en lo sucesivo el problema de evaluar la eficacia de las políticas del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca, porque no actúan directamente en la creación de empleo o en las ganancias de productividad, sino en el proceso de producción de los conocimientos de los que dependen el empleo y la innovación.

Referencias

- Alvarado Acuña, L. (2009). *La gestión del conocimiento y la utilización de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la creación de valor en los proyectos de innovación*. Santa Fe: El Cid Editor.
- Anda, C. (1996). *Administración y Calidad*. México: Limusa.
- Andersen, A. (1999). *El Management en el Siglo XXI*. Buenos Aires: Granica.
- Aragon, J., Durán, A., Rocha, F., & Cruces, J. (2005). *Las relaciones laborales y la innovación tecnológica en España*. Madrid: Fundación 1 de Mayo.
- Arias Ordóñez, J., Cruz Mesa, H., & Pedraza Robayo, M. (2007). Los escenarios de la gestión del conocimiento y el capital intelectual en los procesos de investigación. *Red de revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, XXVI(050)*, 75.
- Artavia, R. (2000). Dinámica de los clústers: una nueva inquietud de los gerentes. *INCAE - Business School*, Vol. 3, Num. 5 3(5), 6 p.
- Barroso, I., & González, G. (2013). Políticas de promoción económica y de ordenación territorial de la economía del conocimiento en la aglomeración metropolitana de Sevilla. *Revista de Estudios Regionales*, 77-103.
- Becattini, G. (1993). *La oruga y la mariposa. Un caso ejemplar de desarrollo en la Italia de los distritos industriales*. Valladolid, Universidad de Valladolid: Prato.
- Bernal, C. (2007). *Introducción a la administración de las organizaciones*. México: Pearson.
- Berumen, S.A. (2004). Diseño y evaluación de los indicadores de la competitividad internacional e interregional desde el enfoque neoshumpeteriano. *Revista Economiaz*, no. 56, 2do. trimestre.
- Berumen, S.A. (2006). Una aproximación a los indicadores de la competitividad local y factores de la producción. *Cuadernos de Administración*, vol. 19, no.31, Bogotá, enero-junio, 145-163.
- Berumen, S.A., & Palacios, O. (2009). *Competitividad, clusters e innovación*. México: Trillas.
- Benko, G. (2004). Distritos industriales y gobernanza de las economías locales. El caso de Francia. *Economía Industrial*, 359,113-125.
- Biasca, R. E. (2004). *¿Somos competitivos? Análisis estratégico para crear valor* (2a Edición ed.). Ediciones Granica.
- Bleeke, J. (1990). *Strategic choices for newly opened markets*. Harward Busines Review.
- Bueno, E. (1998). Gestión del Conocimiento. Obtenido de www.gestiondelconocimiento.com/modelos_bueno.htm
- Cabello, L. (2011). *La gestión competitiva de las organizaciones*. México: Plaza y Valdés, S.A. de C.V.
- Camisón, C., Palacios, D., & Devece, C. (1999). *Modelo Nova*. Universitat Jaume I de Castellón: Club de Gestión del Conocimiento y la innovación de la comunidad valenciana.
- Capó-Vicedo, J., Expósito-Langa, M., & Masiá-Buades, E. (2007). La importancia de los clústeres para la competitividad de las PYME en una economía global. *Revista eure* (Vol. XXXIII, N° 98), Santiago de Chile, mayo, p. 119-133.
- Carrillo, P. (2002). *El Derecho intelectual en México*. México: Plaza y Valdés S.A de C.V.
- Castellanos, C.A. & Castellanos, J.R. (2013). Elementos críticos para la evaluación del potencial de las regiones para la formación de clusters turísticos. *Estud. perspect. tur. vol.22 no.3 Ciudad Autónoma de Buenos Aires jun.* p. 450-472.

- Cauca, C. R.-V. (2010). *Plan Regional de Competitividad del Valle del Cauca*. Cali: Pontificia Universidad Javeriana Grupo de Investigación mas Sociales de Organización de la Producción.
- Cedeño, W., & Muñoz, S. (2006). *Control de Gestión y Gestión Tecnológica*. Campo Grande, Brasil: Red Ensaio e Ciencia.
- Colburn, F., & Sánchez, F. (2009). *Tres fuerzas empujan la competitividad en América Latina*. Incae-Business School.
- Colina, J. M. (2009). *Las estrategias competitivas genéricas de Porter*. El Cid Editor.
- Comai, A., & Tena Millán, J. (2004). La inteligencia competitiva en la planificación estratégica y financiera. *Revista Finanzas & Contabilidad*(56), 33,34,36,37.
- Cordua, S.J. (1994). Tecnología y desarrollo tecnológico. Gestión tecnológica y desarrollo universitario. Santiago de Chile: CINDA.
- Corma, C. (2013). *Innovación, innovadores y la empresa innovadora*. Madrid: Ediciones Diaz Santos, S.A.
- Cotec. (1998). *Temaguide: pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación para las empresas*. Madrid: Fundación Cotec para la innovación tecnológica.
- Comision Regional de Competitividad del Valle del Cauca. (2010). *Plan Regional del Valle del Cauca*. Cali: Pontificia Universidad Javeriana Seccional Cali.
- Competitividad, C. P. (2014). *Política de Desarrollo productivo para Colombia*. Bogotá: Zetta Comunicadores.
- Crew, A. (2004). *Trade ´paradigm under analysis*. Johannesbourg: St.Andrew.
- Cuatrecasas Arbós, L. (2012). *Organización de la producción y dirección de operaciones: Sistemas actuales de gestión eficiente y competitiva*. Ediciones Díaz de Santos.
- Cypher, J., & Pérez, A. (2013). Instituciones y tecnología como factores clave en los proyectos nacionales del desarrollo: Un análisis comparativo de Brasil y México. *Apuntes del CENES*, 105-138.
- De Arteche, M., Santucci, M., & Welsh, S. (2013). Redes y Clusteres para la innovación y la transferencia del conocimiento. Impacto en el crecimiento regional en Argentina. *Estudios Gerenciales*, 127-138.
- Departamento Nacional de Planeación. (23 de Junio de 2008). *www.dnp.gov.co*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3527.pdf>Hitt,M.,
- Dismukes, J., Miller, L., & Bers, J. (2005). Technologies of Thinking Seen Key to Accelerating Radical Innovation. *Research Technology Management*, 48 (julio-agosto), 2-4.
- Do Nascimento, B. (2005). Estrategias de valor para la creación de conocimiento en organizaciones intensivas en conocimiento. *Revista Galega de Economía*, 14(1-2), 16-17.
- Dou, H., Damanyanty, S., & Dou, JM. (2007). *La importancia de las actividades de inteligencia económica y tecnológica: tendencias en un contexto internacional*. Madrid: Fundación Madrid para el conocimiento.
- Duno, M.I., Sulbaran, F., & Reyes, I. (2013). Modelo KPMG. Maracaibo: Universidad Privada Dr Rafael Beloso Chacín. Maestría en Informática Educativa Gestión del Conocimiento en la Cibersociedad.
- Echarri, A., & Pendás, A. (1999). *La transferencia de Tecnología, aplicación practica y jurídica*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Edvinsson, L., & Malone, M. (1994). *Intellectual Capital.Realizing your Company´s true Value by Finding its Hidden Brainpower*. New York: Harper Collins Publisher Inc.
- Escalante, K. (2009). *Estrategias Competitivas*. El Cid Editor.
- Euroforum. (1998). *Medición del capital intelectual. Modelo intelect*. Madrid: IUEE.
- Federación mexicana de la industria aeroespacial FEMIA. (2012). *Pro Aéreo 2012-2020 Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial*. Obtenido de http://economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/PROAEREO-12-03-2012.pdf.
- Fernández, E. (1996). *Innovación, tecnología y alianzas estratégicas. Factores clave de la competencia*. Madrid: Editorial Cívitas.
- Ferrel, O., & Hartline, M. (2011). *Estrategia de marketing* (5 ed.). México DF, México: Cengage Learning.
- Ferro Soto, C., Rodríguez Domínguez, M.M., & Vila Alonso, M. (2004). El proceso de creación de cluster. *Harvard Deusto Business Review*, 82-88.
- Fuentes, N., & Martínez, S. (2015). *Identificación de Clusteres y Fomento a la cooperación empresarial el caso de Baja California*. *Momento Económico*, 39-57.
- García, J. (2006). Ventaja competitiva a través del desarrollo de clusteres empresariales. *Contabilidad y Negocios*, 30-35.

- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Scharzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge: the Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Londres: Sage.
- Gil, E., & Fernando, G. (2013). *Cómo crear y hacer funcionar una empresa*. Madrid: Esic.
- Gómez, T., & Pereira, A. (2012). *La orientación del mercado y el desempeño de los clusteres de servicios: un análisis del caso colombiano*. Tesis. Cali: ICESI.
- González, E. (2007). La teoría de los *stakeholders*: Un puente para el desarrollo práctico de la ética empresarial y de la responsabilidad social corporativa. *Veritas*, II(17), 208-209.
- Granda, & Camison. (2008). *El modelo de empresa del siglo XXI: Hacia una estrategia competitiva y sostenible (Versión Electrónica)*. Foretica.org.
- Hidalgo, A. (1999). *La gestión tecnológica como factor estratégico de la competitividad industrial*. Obtenido de <http://www.mityc.es/NR/rdonlyres/82176417-FF18-4FD8-B78D-290E1B104E90/0/08ahid.pdf>
- Hidalgo, A., León, S., & Pavón, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Hitt, M., Duane, R., & Hoskisson, R. (2008). *Administración estratégica: competitividad y globalización, conceptos y casos*. Australia: Thomson.
- Illera, L. (2008). *Estructura del entorno empresarial colombiano*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Ivancevich, J., Lorenzi, P., & Skinner, S. (1997). *Gestión: calidad y competitividad*. Madrid: McGraw-Hill.
- Jacobs, D., & DeMan, A. (1995). *Clusteres, Industriebeleid and Ondernemingsstrategie*. Economisch Statistische Berichten.
- Jofré, E. (05 de 2002). *Modelo de diseño y ejecución de estrategias de negocios*. Recuperado el 28 de 03 de 2015, de <http://www.dii.uchile.cl/~ceges/publicaciones/ceges35.pdf>
- Kaplan, R., & Norton, D. (1996). Using the Balance Scorecard as a Strategic Management System.
- Kim, L. (29 de Marzo de 2015). *La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización*. Obtenido de OEI: <http://www.oesi.es/salactsi/limsu.pdf>
- Koenes, A., & Soriano, C. (2007). *La Ventaja Competitiva*. Ediciones Díaz de Santos.
- Kotler, P., & Keller, K.L. (2006). *Dirección de marketing*. México: Prentice Hall.
- Leifer, R., McDermott, C., O'Connor, G., Peters, L., Rice, M., & Veryzer, R. (2000). *Radical Innovation: How Mature Companies Can Outsmart Upstarts*. Boston: School Press.
- León Martín, C. C. (2011). *La gestión competitiva de las organizaciones*. Plaza y Valdés, S.A. de C.V.
- Leydesdorff, L. (1998). La triple hélice como modelo para los estudios sobre innovación. *Scienza & Public Policy*, 25(3), 195-203.
- Lopez, E. (2011). La política de apoyo a los clusteres en Francia. *Anales de la geografía*, 11-28.
- López, O., Blanco, M. & Guerra, S. (2009). Evolución de los modelos de la gestión de innovación. *Innovaciones de Negocios* 5(2): 251 -264,
- Manual de Oslo. (2006). *Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. European Communities: Grupo Tragsa.
- Martínez, F. (2005). *Teoría avanzada de organización y gestión*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Medellín, C. (2013). *Construir la Innovación Gestión de Tecnología en la Empresa*. México: Siglo XXI Editores.
- Michelini, J., & Aragon, L. (2012). Trayectorias industriales y gobernanza local en ciudades intermedias de la periferia madrileña: Los casos de Getafe y Alcalá de Henares. *Anales de geografía de la Universidad Complutense*, 45-68.
- Miles, R., & Snow, C. (1987). *Organizational Strategy Structure and Process*. McGraw Hill.
- Mintzberg, H. (1982). *Estructuras de organización: ¿por moda o por necesidad?* México: Publicaciones Ejecutivas de México.
- Misas, A.M. (2011). Latinoamérica una Región de Clusteres. *Southamerican Business Forum*.
- Molina de Paredes, O. R. (2005). *Nuevas Técnicas de Control y Gestión de Costos en la Búsqueda de la Competitividad*. Red Actualidad Contable Faces.
- Morante, D., & Paredes, R. (2010). *Prospectiva tecnológica para el sector aeronáutico con potencial exportador en el suroccidente colombiano*. Cali: Universidad Libre.
- Navarra, U. d. (2009). La evolución del concepto *Stakeholders* en los escritos de Ed Freeman. *"La Caixa" Chair of Corporate Social Responsibility and Corporate Governance*(5), 1-4.

- Navarrete, J., Montoya, L., & Montoya, I. (Agosto de 2009). Clústeres como un modelo en el desarrollo de los negocios electrónicos. *Innovar*, 19(34), 2-3.
- Navidi, W. (2006). *Estadística para ingenieros y científicos*. México. D.F.: McGraw-Hill Interamericana. 556-583.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York: Oxford University Press.
- Núñez de Schilling, E. (2011). Gestión Tecnológica en la Empresa: Definición de sus Objetivos Fundamentales. *Revista de Ciencias Sociales*, Vol. XVII(1), 161-162.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (1999). *Boosting Innovation: the Cluster Approach*. París: OECD.
- O'Shaughnessy, J. (2008). *Marketing Competitivo: Un enfoque estratégico*. Ediciones Díaz de Santos.
- Osorio, B. (2009). Análisis teórico de la relación entre diversificación corporativa y resultados empresariales. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 15(2), 1,112,118.
- Pacheco-Vega, R. (2010). Una crítica al paradigma de desarrollo regional mediante clústeres industriales forzados. *Estudios Sociológicos*, 686-691.
- Parada, P., & Planellas, M. (2005). ¿Qué es estrategia corporativa? *Esade*, 20. Recuperado el 29 de 03 de 2015, de http://ocw.uniovi.es/pluginfile.php/4018/mod_resource/content/1/Lectura_sobre_Estrategia_Corporativa.pdf
- Piestrak, D. (2007). *Los siete factores clave del marketing estratégico: la batalla competitiva*. Ediciones Díaz de Santos.
- Piore, M., & Sabel, C. (1984). *The second industrial divide: possibilities for prosperity*. New York : Basic Books.
- Planeación, D. N. (23 de Junio de 2008). *Documento Conpes*. Obtenido de DNP.org.co: <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3527.pdf>Hitt, M.,
- Porter, A., & Cunningham, S. (2005). *Tech Mining Exploiting New Technologies for Competitive Advantage*. New York: Wiley.
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press.
- Porter, M.E. (1993). *Ventaja Competitiva. Creación y Sostenimiento de un desempeño superior*. México: CECSA.
- Porter, M.E. (1998). *Competitive strategy*. New York: Free Press.
- Porter, M.E. (2000). *Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: CECSA.
- Porter, M.E. (2009). *Ser Competitivo*. Bilbao: Ediciones Deusto.
- Porter M. (2004), Building the Microeconomic Foundations of Prosperity: Findings from the Business Competitiveness Index/ ed. par
- Porter M. Schwab K., Sala-i-Martin X., López Claros A. The Global Competitiveness Report (2004–2005), Palgrave Macmillan, World Economic Forum: New York, p. 19-50.
- Porter M. (2003), The economic performance of regions, *Regional Studies*, 37, 6/ 7, p. 549-578.
- Porter M. (2000), Location, Competition and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly* 14 (1), p. 15-34.
- Porter M. (1998a), Clusters and new Economics of competition, *Harvard Business Review*, noviembre-diciembre, p. 77-90.
- Porter M. (1998b), *On Competition*. Boston: Harvard Business School Press.
- Porter M. (1990), The competitive advantage of nations, *Harvard Business Review*, marzo- abril, p. 73-93.
- Quero, L. (2008). Estrategias competitivas: Factor clave de desarrollo. *Negotium*, vol. 4, núm. 10, abril, 36-49.
- Reyes, I. & Vega, A. (2014). *La Tecnología e Innovación como factor de competitividad en la industria aeroespacial del estado de Baja California*. Mexico: Global Conference On Business & Finance Proceedings.
- Ribeiro, D. (2004). Gestión competitiva de los recursos humanos en redes de innovación. *Business Review*(95), 78-79.
- Rodríguez Orejuela, A., & Hernández Espallardo, M. (2006). La creación de valor y de ventaja competitiva en la red de relaciones de negocios. *Revista Universidad Eafit*, 39(132), 14-15.
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*, vol. 11, no. 1. p. 7-31.
- Ruiz, M., & Mandado, P. (1989). *La Innovación Tecnológica y su Gestión*. Barcelona: Marcombo S.A.
- Saavedra, J. (06 de 2005). Administración estratégica: Evolución y tendencias. *Economía y Administración*(64), 68-70.

- Sáez Vacas, F., García, O., Palao, J., & Rojo, P. (2008). *Innovación tecnológica en las empresas: temas básicos*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- San Roman, G. (2004). Estrategias para la instrumentación y desarrollo de Clusteres. *Espacios*, 5-16.
- Saren, M.A. (1984). A classification and review of models of the intra-firm innovation process. *R&D Management Volume 14, Issue 1, pages 11–24, January*, p. 11-24.
- Sistema Administrativo Nacional de Competitiva e Innovacion . (17 de abril de 2015). *Colombia Competitiva*. Obtenido de <http://www.colombiacompetitiva.gov.co>
- Sempere, F. (2010). Un análisis de la capacidad de absorción como determinante clave de la capacidad innovadora en las PYMES. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.
- Solvell, O. (2008). *Equilibrando fuerzas evolutivas constructivas*. Estocolmo, Suecia: Ivory Tower Publishers.
- Solleiro, J. (2008). *Gestión Tecnológica Conceptos y Practicas*. Mexico: Plaza y Valdes,S.A.
- Soriano, C. (2007). *Instrumentos de análisis del marketing estratégico*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Steiner, G. A. (1969). *Top management planning*. Mac Millan. New York
- Sunder, S. (2005). *Teoría de la contabilidad y el control*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Tejedor, B., & Aguirre, A. (1998). *Gestión del conocimiento*. Obtenido de www.gestiondelconocimiento.com/modelos_kpmg.htm
- Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2001). *Managing innovation:integrating technological,market and organizational change*. Chichester: Jhon Wiley.
- Torres Hernández, Z. (2014). *Administración estratégica*. México: Larousse-Grupo Editorial Patria.
- Vera, J. y Ganga, F. (2007). Los clústeres industriales: precisión conceptual y desarrollo teórico. Cuadernos de Administración, volumen 20, (número 033), pp. 303-322.
- Viloria, E. (2003). *La gerencia en la nueva economía*. Editorial Panapo: Venezuela.
- Villagrasa, A., & Zerpa, D. (2012). Potencialidades del Cluster como opción estratégica promotora de competitividad en las pymes de cacao del estado de Sucre Venezuela. *Revista Ciencias Estratégicas*, 51-65.
- Villamizar Rodríguez, M., Solís Salas, O., & Acuña Segura, K. (2011). *Estudio de prospección de mercado del sector aeronáutico, aeroespacial y espacial a nivel mundial, regional y nacional*. San José, Costa Rica. Recuperado el 02 de 08 de 2015, de http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/Documento_Aeroespacio_INA.pdf
- Villegas, T. (2012). *Administración Mercadológica* (1 ed.). Tlalnepantla, México: Red Tercer Milenio S.C.
- Weinberger, K. (2009). *Estrategia para lograr y mantener la competitividad de la empresa* (1 ed.). Chiclayo, Perú: Nathan Associates Inc.
- Zulueta Cuesta, J. C. (2011). La transferencia tecnológica en la relación universidad-empresa enfocada en las redes de valor. *Revista Avanzada Científica Vol. 14, No. 1*.
- Villareal, R. (Septiembre de 2002). América Latina frente al reto de la Competitividad: Crecimiento con Innovación. *Revista Iberoamericana de Ciencia,Tecnología,Sociedad e Innovación*(4).



Apéndice

Apéndice A. Cuestionario para el análisis cuantitativo

Santiago de Cali, 23 febrero de 2015.

Dr. (a). _____

Reciba un cordial saludo.

Actualmente soy estudiante de Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación con la Universidad Autónoma de Querétaro de México; estoy realizando un estudio que servirá para elaborar la tesis doctoral sobre ***“Tecnología e Innovación en el diseño de un modelo de Gestión para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col)”***

Por lo anterior solicito su colaboración para diligenciar el siguiente instrumento, que no llevará mucho tiempo; sus respuestas serán confidenciales.

Agradeciéndole la atención a la presente

Atentamente.

Diego Fernando Morante Granobles.

I. “Tecnología e Innovación en el diseño de un modelo de gestión para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col)”

Cuestionario sobre el Desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca, las variables Gestión Competitiva, Gestión tecnológica, Gestión de la Innovación y Potencial de la Innovación que se analizarán corresponden al objeto de estudio sobre **“Tecnología e Innovación en el diseño de un modelo de Gestión para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col)”**.

De acuerdo con lo anterior queremos que Ud. se vincule a participar en este proyecto respondiendo el siguiente instrumento, el cual es de entera confidencialidad.

1. Información básica:

1.1 Datos:

Nombre:

Correo electrónico:

Empresa donde trabaja:

Cargo:

Teléfono de contacto:

Teléfono celular:

Dirección:

Ciudad:

2. El objetivo de este punto es evaluar la formación académica, desempeño y nivel de conocimiento del experto:

Subraye con una x su respuesta

2.1 ¿Cuál es su nivel de formación académica?

| | |
|-----------|--------------------------|
| Bachiller | <input type="checkbox"/> |
| Técnico | <input type="checkbox"/> |
| Tecnólogo | <input type="checkbox"/> |
| Pregrado | <input type="checkbox"/> |
| Maestría | <input type="checkbox"/> |
| Doctorado | <input type="checkbox"/> |

2.2 ¿Cuál es su área de desempeño en el sector aeroespacial?

| | |
|-----------------|--|
| Construcción | |
| Ensamble | |
| Diseño | |
| Reparación | |
| Mantenimiento | |
| Regulación | |
| Entrenamiento | |
| Abastecedor | |
| Comercializador | |
| Otro. ¿Cuál? | |

2.3 ¿Cuántos años lleva Ud. vinculado al sector aeroespacial?

| | |
|--------------------|--|
| Inferior a 3 años | |
| Entre 3 y 5 años | |
| Entre 6 y 8 años | |
| Entre 9 y 11 años | |
| Entre 12 y 15 años | |
| Entre 16 y 20 años | |
| Más de 20 años | |

2.4 Consulta Ud. literatura nacional o internacional del sector aeroespacial?

1. Sí () 2. No ()

2.5 Asiste Ud. a congresos, eventos y ferias del sector aeroespacial?

1. Sí () 2. No ()

2.6 Hace Ud. parte de gremios del sector aeroespacial nacional e internacional?

1. Sí () 2. No ()

2.7 ¿A qué sectores de la actividad nacional considera Ud. les puede interesar el desarrollo del sector aeroespacial y qué uso o aplicación pueden dar a estos productos / servicios?

| | |
|----------------------------|--|
| Gobierno. | |
| Transporte. | |
| Seguridad y Vigilancia. | |
| Salud. | |
| Medio Ambiente. | |
| Control de cultivos. | |
| Infraestructura eléctrica. | |
| Fumigación. | |
| Turismo. | |
| Otros. ¿Cuál? | |

II. Estudio sobre “Tecnología e Innovación en el diseño de un modelo de Gestión para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca “

El cuestionario tiene como propósito analizar la Gestión Competitiva, la Gestión Tecnológica, la Gestión de la Innovación y Potencial de Innovación para el Desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca.

Usted evaluará su importancia relativa del 1 al 5 siguiendo los criterios propuestos:

| Los criterios propuestos son: | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1 | En total desacuerdo |
| 2 | En desacuerdo |
| 3 | Indiferente |
| 4 | De acuerdo |
| 5 | Totalmente de acuerdo |

Gestión competitiva: es la capacidad de una organización de mantener sistemáticamente ventajas comparativas y competitivas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico.

Variable dependiente: Gestión competitiva.

1. Ventaja en el mercado

| | ¿Qué hace que las empresas se diferencien y obtengan valor agregado que les permitan ser competitivas? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 1.1 | Mejor desempeño | | | | | |
| 1.2 | Calidad | | | | | |
| 1.3 | Servicio al cliente | | | | | |
| 1.4 | Seguridad | | | | | |

2. Ventaja competitiva

| | ¿Qué permite a las empresas obtener ventaja competitiva para que mejoren su economía? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | Productividad | | | | | |
| 2.2 | Logística | | | | | |
| 2.3 | Cumplimiento ambiental | | | | | |
| 2.4 | Intensidad de capital | | | | | |

3. Liderazgo en costos

| | ¿Qué hace que las empresas generen liderazgo en costos como importancia estratégica para obtener ventaja competitiva? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 | Tecnología madura | | | | | |
| 3.2 | Producto estándar | | | | | |
| 3.3 | Mercados masivos | | | | | |
| 3.4 | Competencia basada en el precio | | | | | |
| 3.5 | Optimización de procesos | | | | | |

4. Diferenciación

| | ¿Qué permite a las empresas diferenciarse para obtener ventaja competitiva? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 4.1 | Tecnología de producto | | | | | |
| 4.2 | Calidad | | | | | |
| 4.3 | Barrera de imitación | | | | | |
| 4.4 | Productos distintivos y/o diferenciados | | | | | |
| 4.5 | Elementos agregados de competitividad (servicio, diseño) | | | | | |

5. Enfoque

| | ¿Qué permite a las empresas enfocarse para obtener ventaja competitiva? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 5.1 | Nichos de mercado | | | | | |
| 5.2 | Tecnología de producto | | | | | |
| 5.3 | Productos no estandarizados | | | | | |
| 5.4 | Segmentos de especialización | | | | | |

6. Ventaja sustentable

| | ¿Qué permite a las empresas enfocarse para obtener ventaja competitiva? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 6.1 | Los recursos. | | | | | |
| 6.2 | Las capacidades o habilidades. | | | | | |
| 6.3 | La estrategia de los productos. | | | | | |
| 6.4 | La estrategia de posicionamiento. | | | | | |
| 6.5 | La estrategia de abastecimiento. | | | | | |
| 6.6 | La selección del mercado. | | | | | |
| 6.7 | Lugar donde se compete. | | | | | |

Estrategias de negocios: modelo de decisiones y acciones dirigidas a mantener la consistencia de la organización en el ambiente de negocios y hacia la administración de las interdependencias internas.

7. Estrategias de integración

| | ¿Qué buscan las empresas para mejorar la posición competitiva de la organización? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 7.1 | Integración de los canales de distribución. | | | | | |
| 7.2 | Incorporar a proveedores. | | | | | |
| 7.3 | Incorpora a los competidores. | | | | | |
| 7.4 | Incorpora canales de distribución, proveedores y competidores. | | | | | |

8. Estrategias de diversificación

| | ¿Qué minimiza el riesgo que conllevan los negocios con las estrategias de diversificación? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 8.1 | Adicionar productos y servicios nuevos. | | | | | |
| 8.2 | Agregar productos no relacionados a las líneas actuales de producción. | | | | | |
| 8.3 | Ofertar nuevos servicios, no relacionados a los clientes actuales. | | | | | |

9. Estrategias intensivas

| | ¿Qué hace que las empresas sean exitosas en lo que hacen, en lo que buscan crecer y consolidar su posición competitiva? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 9.1 | Penetración del mercado | | | | | |
| 9.2 | Desarrollo del mercado | | | | | |
| 9.3 | Desarrollo de productos | | | | | |

10. Estrategias defensivas

| | ¿Qué estrategias utilizan las empresas cuando el ambiente competitivo es agresivo, cambiante o dominado por algunos competidores y la organización se percibe con debilidades para afrontarlo? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|--|---|---|---|---|---|
| 10.1 | Joint venture (Alianzas o asociaciones). | | | | | |
| 10.2 | Repliegue(reducción de activos y de costos) | | | | | |
| 10.3 | Desprendimiento. (venta de activos o parte de la empresa) | | | | | |
| 10.4 | Liquidación. (venta de activos a su valor tangible) | | | | | |

Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter: se utiliza para analizar el entorno externo, el atractivo de una industria y las oportunidades y las amenazas para la empresa.

11. Intensidad de la rivalidad existente

| | ¿Qué define la rivalidad entre los competidores establecidos? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|---|---|---|---|---|---|
| 11.1 | Pocos competidores de gran tamaño | | | | | |
| 11.2 | Los competidores se encuentran diferenciados entre sí. | | | | | |
| 11.3 | Condiciones sobre la demanda | | | | | |
| 11.4 | Barreras de salida | | | | | |
| 11.5 | Economías de escala | | | | | |
| 11.6 | Diferenciación del producto | | | | | |
| 11.7 | Inversiones de capital | | | | | |
| 11.8 | Desventaja en costos. | | | | | |
| 11.9 | Acceso a los canales de distribución | | | | | |
| 11.10 | Política gubernamental | | | | | |

12. Amenaza de potenciales entrantes

| | ¿Qué amenaza de potenciales entrantes determina que la industria atraiga a nuevos entrantes? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|--|---|---|---|---|---|
| 12.1 | Barrera de entrada | | | | | |
| 12.2 | Grandes costos de instalación | | | | | |
| 12.3 | Lealtad de marca | | | | | |
| 12.4 | Dificultad en acceder a proveedores | | | | | |
| 12.5 | Dificultad en acceder a clientes | | | | | |
| 12.6 | Regulaciones gubernamentales | | | | | |
| 12.7 | Rentabilidad | | | | | |
| 12.8 | Crecimiento | | | | | |

13. Poder negociador de los proveedores

| | ¿Qué amenaza de potenciales entrantes determina que la industria atraiga a nuevos entrantes? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|--|---|---|---|---|---|
| 13.1 | Poder de negociación | | | | | |
| 13.2 | Proveedores potenciales | | | | | |
| 13.3 | Decisiones de compra | | | | | |
| 13.4 | Negociación de precios | | | | | |
| 13.5 | Los costos | | | | | |
| 13.6 | Diferenciación de productos | | | | | |
| 13.7 | Producto de calidad inferior | | | | | |

14. Poder negociador de los compradores

| | ¿Qué hace que el poder negociador de los compradores de la empresa dependa de sus proveedores? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|--|---|---|---|---|---|
| 14.1 | Productos altamente diferenciados | | | | | |
| 14.2 | Poder de negociación de los clientes | | | | | |
| 14.3 | Costos de cambio | | | | | |
| 14.4 | Poder de negociación de los compradores | | | | | |

15. Amenaza de productos sustitutivos

| | ¿Qué hace que la amenaza de productos sustitutos que son productos o servicios que no son considerados competidores, pero que estratégicamente satisfacen al cliente? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 15.1 | Precio | | | | | |
| 15.2 | Calidad | | | | | |
| 15.3 | Utilidad | | | | | |
| 15.4 | Atractivo del producto | | | | | |
| 15.5 | Disponibilidad | | | | | |
| 15.6 | Propensión del comprador a sustituir | | | | | |
| 15.7 | Coste o facilidad del comprador | | | | | |
| 15.8 | Nivel percibido de diferenciación de producto o servicio | | | | | |

16. Grupos de interés (*stakeholders*)

| | ¿Qué hace que la amenaza de productos sustitutos que son productos o servicios que no son considerados competidores, pero que estratégicamente satisfacen al cliente? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 16.1 | Accionistas | | | | | |
| 16.2 | Empleados | | | | | |
| 16.3 | Competidores | | | | | |
| 16.4 | Proveedores | | | | | |
| 16.5 | Entidades financieras | | | | | |
| 16.6 | Comunidad local | | | | | |
| 16.7 | Gobierno | | | | | |

Cadena de Valor: el modo en que se desarrollan las acciones y actividades primarias y de apoyo de una empresa; su función es describir el modo en que se desarrollan las actividades y funciones de la empresa, y que determina en diferentes aspectos de la misma para así generar valor al cliente y aumentar la rentabilidad a la empresa.

17. Actividades primarias

| | ¿Qué actividad primaria en la cadena de valor implica la creación física del producto, su venta y transferencia al comprador así como la asistencia posterior a la venta? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 17.1 | Logística interna | | | | | |
| 17.2 | Producción | | | | | |
| 17.3 | Logística externa | | | | | |
| 17.4 | Marketing y ventas | | | | | |
| 17.5 | Servicio posventa | | | | | |

18. Actividades de apoyo

| | ¿Qué hace que el poder negociador de los compradores de la empresa dependa de sus proveedores? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|--|---|---|---|---|---|
| 18.1 | Compras | | | | | |
| 18.2 | Dirección de recursos humanos | | | | | |
| 18.3 | Desarrollo tecnológico | | | | | |
| 18.4 | Infraestructura | | | | | |

19. Competencias esenciales

| | ¿Qué factor combina armónicamente múltiples recursos y habilidades que distinguen a la empresa en el mercado? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 19.1 | Habilidades en dirigir la relación con el mercado | | | | | |
| 19.2 | Construcción de una infraestructura efectiva | | | | | |
| 19.3 | Habilidades tecnológicas | | | | | |
| 19.4 | Sistemas de incentivos | | | | | |
| 19.5 | Cultura organizativa | | | | | |

20. Capacidades

| | ¿Qué capacidad puede contribuir a la generación de una competencia, que hace que la empresa sea más ágil y sensible al cambio? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|--|---|---|---|---|---|
| 20.1 | Inversión en investigación | | | | | |
| 20.2 | Adaptación a mercados emergentes | | | | | |
| 20.3 | Discontinuidades tecnológicas | | | | | |
| 20.4 | Nuevos productos | | | | | |
| 20.5 | Nuevos procesos | | | | | |
| 20.6 | Relaciones con socios en alianzas | | | | | |

Variable independiente: Gestión tecnológica

La gestión tecnológica comprende el conjunto de decisiones en la empresa sobre la creación, adquisición, perfeccionamiento, asimilación y comercialización de las tecnologías requeridas por ella. Se ocupa por lo tanto de la estrategia tecnológica de la empresa; de los procesos de investigación y desarrollo, transferencia de tecnología; de los cambios técnicos menores y de la normalización y control de calidad.

1. Productos existentes

| | ¿Qué factor con respecto a los productos existentes de la empresa incide en la Gestión Tecnológica? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 | Nuevas materias primas | | | | | |
| 1.2 | Mejoras en la composición de materias primas | | | | | |
| 1.3 | Adaptación a los nuevos requerimientos de un cliente | | | | | |
| 1.4 | Adaptación a los nuevos productos de los competidores | | | | | |
| 1.5 | Nuevos productos | | | | | |
| 1.6 | Para nuevos usos | | | | | |
| 1.7 | Para usos tradicionales | | | | | |

2. Nuevos procesos

| | ¿Qué factor con respecto a nuevos procesos en la empresa incide en la Gestión tecnológica? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 2.1 | Nuevas máquinas | | | | | |
| 2.2 | Nuevas tecnologías | | | | | |
| 2.3 | Nuevas calificaciones de los operarios | | | | | |

3. Organizacional

| | ¿Qué factor con respecto al sistema organizacional en la empresa incide en la Gestión tecnológica? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 3.1 | Nuevas estructuras de mercadeo | | | | | |
| 3.2 | Nuevas estructuras de distribución | | | | | |
| 3.3 | Nuevas formas de administrar el control de inventarios | | | | | |
| 3.4 | Nuevas formas de administrar la producción | | | | | |
| 3.5 | Nuevas formas de administrar la logística | | | | | |

4. Difusión de la Tecnología

| | ¿Qué factor incide en el proceso por el cual las innovaciones son transmitidas de un agente dador a un agente receptor o adaptador de la tecnología? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 4.1 | Innovación | | | | | |
| 4.2 | Potenciales adoptadores | | | | | |
| 4.3 | Proceso de toma de decisión | | | | | |
| 4.4 | Flujo de información entre productores y adoptadores | | | | | |
| 4.5 | Imitación de tecnologías foráneas | | | | | |

5. Transferencia de Tecnología

| | ¿Qué factor incide sobre el flujo de conocimiento, infraestructura, equipos y/o capacidades de una tecnología de una entidad a otra? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 5.1 | Ventas de productos con contenido tecnológico implícito | | | | | |
| 5.2 | Arreglos contractuales, incluyendo el licenciamiento | | | | | |
| 5.3 | Cooperación y acuerdos para compartir información como parte de alianzas estratégicas | | | | | |
| 5.4 | Adquisición y aplicación de destrezas, capacidades y <i>know how</i> a través de inversión extranjera directa | | | | | |

6. Capacidad tecnológica

| | ¿Cuál es la capacidad tecnológica de la empresa refiriéndose al potencial para generar resultados de tecnología? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 6.1 | Cultura | | | | | |
| 6.2 | Generación y captura de ideas | | | | | |
| 6.3 | Medidas de desempeño | | | | | |
| 6.4 | Aprendizaje | | | | | |
| 6.5 | Clientes, competidores. abastecedores | | | | | |
| 6.6 | Socios estratégicos | | | | | |
| 6.7 | Inversionistas | | | | | |
| 6.8 | Gobierno | | | | | |

7. Inversión en actividades tecnológicas

| | ¿Qué actividades Tecnológicas realiza la empresa para producir e invertir en tecnología? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 7.1 | Actividades de Investigación + Desarrollo Internas | | | | | |
| 7.2 | Adquisición de Investigación + Desarrollo externa | | | | | |
| 7.3 | Adquisición de maquinaria y equipo | | | | | |
| 7.4 | Tecnologías de información y telecomunicaciones | | | | | |
| 7.5 | Mercadeo de innovaciones | | | | | |
| 7.6 | Transferencia de tecnología | | | | | |
| 7.7 | Asistencia Técnica y Consultoría | | | | | |
| 7.8 | Ingeniería y diseño industrial | | | | | |

8. Financiamiento de actividades tecnológicas

| | ¿Qué recursos utiliza la empresa para hacer uso de recursos propios para destinar fondos provenientes del ejercicio de su actividad para financiar inversiones en actividades tecnológicas? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 8.1 | Recursos propios de la empresa | | | | | |
| 8.2 | Recursos públicos | | | | | |
| 8.3 | Recursos de banca privada | | | | | |
| 8.4 | Recursos de otras empresas | | | | | |
| 8.5 | Recursos de capital | | | | | |
| 8.6 | Recursos de cooperación o donaciones | | | | | |

Variable Independiente: Gestión de la innovación

Todos aquellos pasos científicos, organizacionales, financieros y comerciales orientados a la implementación de productos o procesos nuevos o tecnológicamente mejorados.

Considerándose como un proceso que consiste en conjugar oportunidades técnicas con necesidades, integrando un paquete tecnológico que tiene por objetivo introducir o modificar servicios, productos o procesos en el sector productivo con su consecuente comercialización.

1. Tipos de innovación

| | ¿Qué factor incide dentro de las posibilidades de las actividades de la innovación en la empresa cuyo riesgo es una función incremental de cambio potencial sobre el estado actual en términos de producto o proceso? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 | Revoluciones tecnológicas | | | | | |
| 1.2 | Innovaciones radicales | | | | | |
| 1.3 | Complejos procesos de Investigación & Desarrollo | | | | | |
| 1.4 | Nueva generación de productos existentes | | | | | |
| 1.5 | Innovación por licenciamiento | | | | | |
| 1.6 | Imitación de innovación de producto | | | | | |
| 1.7 | Modificación de proceso o producto | | | | | |
| 1.8 | Adopción rápida de procesos conocidos | | | | | |
| 1.9 | Adopción lenta de procesos conocidos | | | | | |
| 1.10 | Mejoras técnicas mínimas | | | | | |

2. Capacidad de innovación

| | ¿Cuál es la capacidad innovativa de la empresa refiriéndose al potencial para generar resultados de innovación? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | Cultura | | | | | |
| 2.2 | Generación y captura de ideas | | | | | |
| 2.3 | Medidas de desempeño | | | | | |
| 2.4 | Aprendizaje | | | | | |
| 2.5 | Clientes, competidores, abastecedores | | | | | |
| 2.6 | Socios estratégicos | | | | | |
| 2.7 | Inversionistas | | | | | |
| 2.8 | Gobierno | | | | | |

3. Factores que estimulan la innovación

| | ¿Qué factores estimulan la innovación? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 | Protección legal de derechos de propiedad intelectual | | | | | |
| 3.2 | Existencia de un régimen regulatorio | | | | | |
| 3.3 | Gestión tecnológica competente dentro de las empresas | | | | | |
| 3.4 | Receptividad hacia <i>know-how</i> externo dentro de las empresas | | | | | |
| 3.5 | Disponibilidad de capital semilla y de riesgo | | | | | |
| 3.6 | Movilidad de los trabajadores | | | | | |
| 3.7 | Existencia de redes de apoyo locales y regionales | | | | | |
| 3.8 | Buena infraestructura de información y comunicación | | | | | |

4. Impacto de la innovación en producto, mercado y procesos

| | ¿Qué impacto de la innovación en producto, mercado y procesos inciden en la empresa? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 4.1 | Mejora en la calidad de los bienes o servicios | | | | | |
| 4.2 | Ampliación en la gama de bienes o servicios ofrecidos | | | | | |
| 4.3 | Participación en el mercado | | | | | |
| 4.4 | Aumento de la productividad | | | | | |
| 4.5 | Reducción de los costos de producción | | | | | |
| 4.6 | Reducción de los costos laborales | | | | | |
| 4.7 | Reducción en el consumo de materias primas | | | | | |

5. Sistemas Nacionales de Innovación

| | ¿Qué factor incide en las actividades del Sistema Nacional de Innovación que interaccionan, inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 5.1 | Educación y aprendizaje | | | | | |
| 5.2 | Capacidades científicas y tecnológicas | | | | | |
| 5.3 | Estructura Industrial | | | | | |
| 5.4 | Fortalezas y debilidades en ciencia y tecnología | | | | | |
| 5.5 | Interacciones al interior del sistema de innovación | | | | | |

6. Relaciones con actores del Sistema Nacional de Innovación

| | ¿Qué factores estimulan la innovación? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|--|---|---|---|---|---|
| 6.1 | Departamento interno de Investigación + Desarrollo | | | | | |
| 6.2 | Departamento de Producción | | | | | |
| 6.3 | Departamento de Ventas y Mercadeo | | | | | |
| 6.4 | Grupos Interdisciplinarios | | | | | |
| 6.5 | Directivos de la Empresa | | | | | |
| 6.6 | Trabajadores | | | | | |
| 6.7 | Competidores u otras empresas del sector | | | | | |
| 6.8 | Clientes | | | | | |
| 6.9 | Proveedores | | | | | |
| 6.10 | Agremiaciones y/o asociaciones sectoriales | | | | | |
| 6.11 | Cámaras de Comercio | | | | | |

7. Entidades que apoyan actividades científicas, tecnológicas y de innovación

| | ¿Qué relación tienen las empresas con las entidades que apoyan la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 7.1 | Colciencias | | | | | |
| 7.2 | SENA | | | | | |
| 7.3 | Icontec | | | | | |
| 7.4 | Superintendencia de Industria y Comercio | | | | | |
| 7.5 | Ministerios | | | | | |
| 7.6 | Universidades | | | | | |
| 7.7 | Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) | | | | | |
| 7.8 | Centros de investigación | | | | | |
| 7.9 | Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT) | | | | | |
| 7.10 | Parques tecnológicos | | | | | |
| 7.11 | Centros regionales de productividad | | | | | |
| 7.12 | Consejos departamentales de ciencia y tecnología | | | | | |

8. Patentes

| | ¿Cuáles conceptos de propiedad intelectual, patentes, derechos de autor, están familiarizados los actores del sector aeroespacial? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 8.1 | Patentes | | | | | |
| 8.2 | Modelos de utilidad | | | | | |
| 8.3 | Derechos de autor | | | | | |
| 8.4 | Registros de software | | | | | |
| 8.5 | Registro de diseños industriales | | | | | |
| 8.6 | Registro de signos distintivos y marcas | | | | | |
| 8.7 | Secreto industrial | | | | | |

9. Inversión en actividades científicas, tecnológicas e innovación

| | ¿Qué actividades científicas, Tecnológicas y de Innovación realiza la empresa para producir e invertir en tecnología e innovación? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 9.1 | Actividades de Investigación +Desarrollo internas | | | | | |
| 9.2 | Adquisición de Investigación +Desarrollo externa | | | | | |
| 9.3 | Adquisición de maquinaria y equipo | | | | | |
| 9.4 | Tecnologías de información y telecomunicaciones | | | | | |
| 9.5 | Mercadeo de innovaciones | | | | | |
| 9.6 | Transferencia de tecnología | | | | | |
| 9.7 | Asistencia técnica y consultoría | | | | | |
| 9.8 | Ingeniería y diseño industrial | | | | | |

10. Financiamiento de actividades científica, tecnológicas de innovación

| | ¿Qué recursos propios provenientes del ejercicio de su actividad utiliza la empresa para destinarlos y financiar inversiones en actividades científicas, tecnológicas y de innovación? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|--|---|---|---|---|---|
| 10.1 | Recursos propios de la empresa | | | | | |
| 10.2 | Recursos públicos | | | | | |
| 10.3 | Recursos de banca privada | | | | | |
| 10.4 | Recursos de otras empresas | | | | | |
| 10.5 | Recursos de capital | | | | | |
| 10.6 | Recursos de cooperación o donaciones | | | | | |

Variable Independiente: Potencial de Innovación

Potencial de Innovación del Clúster: Grado en el que se valora cómo los factores de desarrollo, organizacionales, tecnológicos, innovación y posicionamiento, influyen en la capacidad de la organización para asimilar y aplicar tecnología e innovación en sus productos, servicios y procesos.

1. Desarrollo del Clúster aeroespacial

| | ¿Qué importancia representa para el país el desarrollo del Clúster aeroespacial del Valle del Cauca? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 1.1 | Economía del país | | | | | |
| 1.2 | Desarrollo industrial | | | | | |
| 1.3 | Competitividad de la industria nacional | | | | | |
| 1.4 | Calidad de vida | | | | | |
| 1.5 | Eficiencia del sistema productivo | | | | | |
| 1.6 | Conocimiento científico y tecnológico del país | | | | | |
| 1.7 | Empleo | | | | | |
| 1.8 | Aspectos sociales del país | | | | | |

2. Capacidad organizacional del Clúster aeroespacial

| | ¿Qué capacidad organizacional tiene el Clúster aeroespacial del Valle del Cauca? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 2.1 | Certificación con estándares internacionales | | | | | |
| 2.2 | Alianzas locales ,nacionales, internacionales | | | | | |
| 2.3 | Redes nacionales, internacionales | | | | | |
| 2.4 | Prestación de servicios especializados | | | | | |
| 2.5 | Comercialización de los servicios | | | | | |
| 2.6 | Respuesta oportuna | | | | | |
| 2.7 | Flexibilidad para incorporar los cambios tecnológicos | | | | | |
| 2.8 | Sistemas de Información para la gestión | | | | | |

3. Capacidad tecnológica del Clúster aeroespacial

| | ¿Qué capacidad tecnológica tiene el Clúster aeroespacial del Valle del Cauca? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 | Proyectos de investigación | | | | | |
| 3.2 | Grupos de investigación | | | | | |
| 3.3 | Desarrollos tecnológicos | | | | | |
| 3.4 | Patentes | | | | | |
| 3.5 | Generación de nuevos procesos, productos y servicios | | | | | |
| 3.6 | Personal altamente calificado | | | | | |
| 3.7 | Inversión en capacitación especializada | | | | | |
| 3.8 | Software especializado | | | | | |
| 3.9 | Infraestructura física especializada | | | | | |
| 3.10 | Acceso a insumos especializados | | | | | |

4. Capacidad de innovar del Clúster aeroespacial

| | ¿Qué capacidad tiene el Clúster aeroespacial del Valle del Cauca para innovar? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 4.1 | Científica tecnológica | | | | | |
| 4.2 | Producción | | | | | |
| 4.3 | Comercialización | | | | | |
| 4.4 | Explotación de la innovación | | | | | |
| 4.5 | Calidad de la producción | | | | | |
| 4.6 | Regulación | | | | | |
| 4.7 | Infraestructura | | | | | |

5. Posicionamiento del Clúster aeroespacial

| | ¿Qué estrategias de mayor impacto emplea el Clúster aeroespacial del Valle del Cauca para posicionarse en los mercados internacionales? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 5.1 | Actividad de I+D | | | | | |
| 5.2 | Explotación de la innovación | | | | | |
| 5.3 | Compra de licencias | | | | | |
| 5.4 | Cooperación industria – centros de investigación | | | | | |
| 5.5 | Colaboración con empresas extranjeras | | | | | |
| 5.6 | Incorporación de científicos en las empresas | | | | | |
| 5.7 | Investigación integrada CDT + empresas + universidades | | | | | |
| 5.8 | Acuerdos comerciales | | | | | |
| 5.9 | Marco regulatorio | | | | | |
| 5.10 | Acción de las organizaciones gremiales | | | | | |
| 5.11 | Tamaño del mercado potencial | | | | | |
| 5.12 | Articulación multidisciplinaria de la tecnología | | | | | |

Muchas Gracias

Apéndice B. Instrumento de entrevista

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
DOCTORADO EN GESTIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN**

**INSTRUMENTO DE ENTREVISTA PARA:
ACTORES CLÚSTER AEROSPAECIAL DEL VALLE DEL CAUCA**

**INSTRUMENTO 1- GF
INFORMACIÓN INICIAL**

La Universidad Autónoma de Querétaro México en cabeza del Candidato a Doctor, Msc. **DIEGO FERNANDO MORANTE GRANOBLES** perteneciente al programa de Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación, actualmente está ejecutando una investigación doctoral titulada “Tecnología e innovación en el diseño de un modelo de Gestión para el desarrollo del Clúster Aeroespacial del Valle del Cauca (Col). La entrevista es una de las técnicas de recolección de información diseñada en la metodología. Por lo tanto se garantiza la absoluta reserva sobre la identidad de los participantes y uso de la información exclusivamente para los fines del estudio. Su participación es voluntaria. El resultado de la investigación será dado a conocer a través de documentos impresos y digitales.

Total No. Formulario

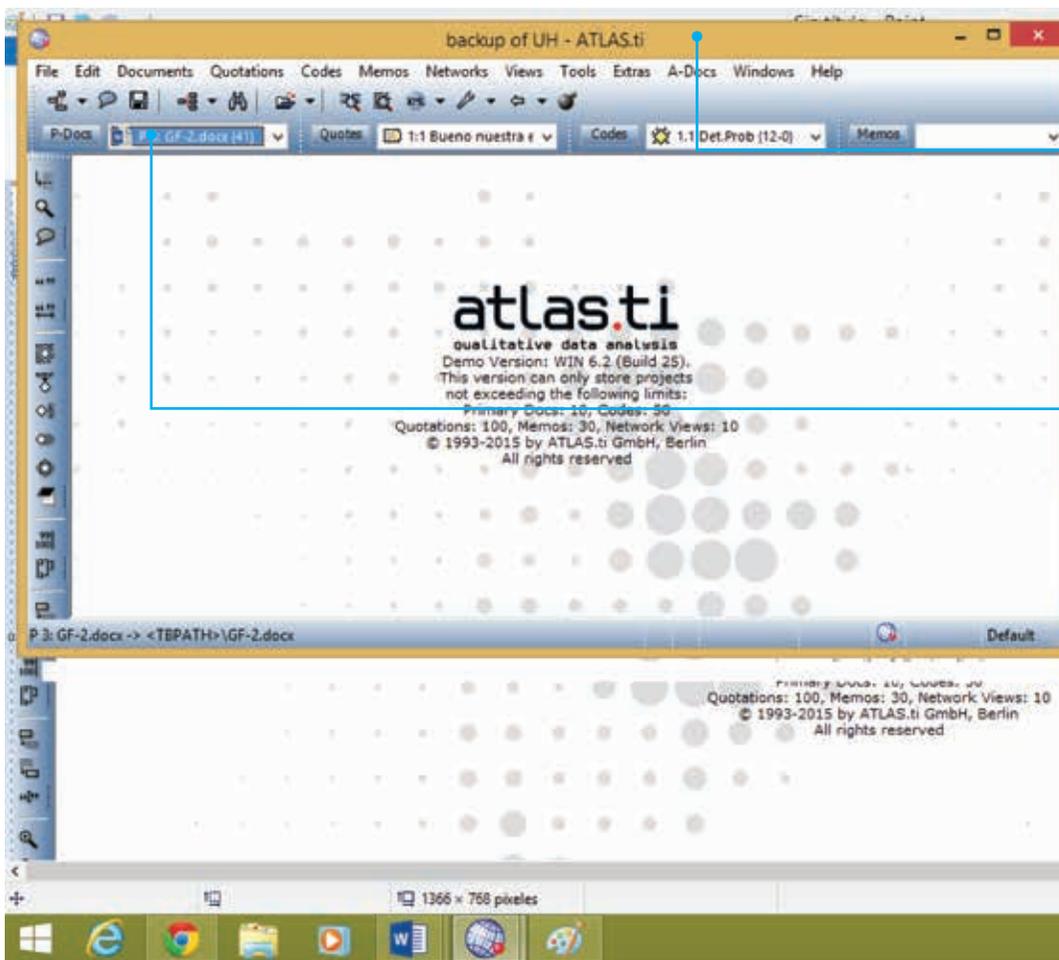
| NOMBRE DE PARTICIPANTE | EMPRESA | TIEMPO DE TRAYECTORIA |
|------------------------|---------|-----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

PREGUNTAS

1. ¿Cuál es la estrategia que debe seguir la industria aeroespacial del Valle del Cauca, con el Clúster para levantar un modelo de gestión tecnológica e innovación que propenda por el desarrollo del sector?
2. ¿En qué le ha beneficiado el Clúster a su empresa/institución para el desarrollo económico de la industria aeroespacial en la región?
3. ¿Qué papel juega el gobierno para construir un órgano comunicativo eficiente dentro del Clúster?
4. Desde su perspectiva, diga si el Clúster opera de una manera correcta y cuáles son las razones para que esto suceda.
5. ¿Cree que el modelo del Clúster podría ser útil en otras regiones o en otras industrias y consolidarse a nivel regional y nacional?

Apéndice C. Aplicación Atlas TI

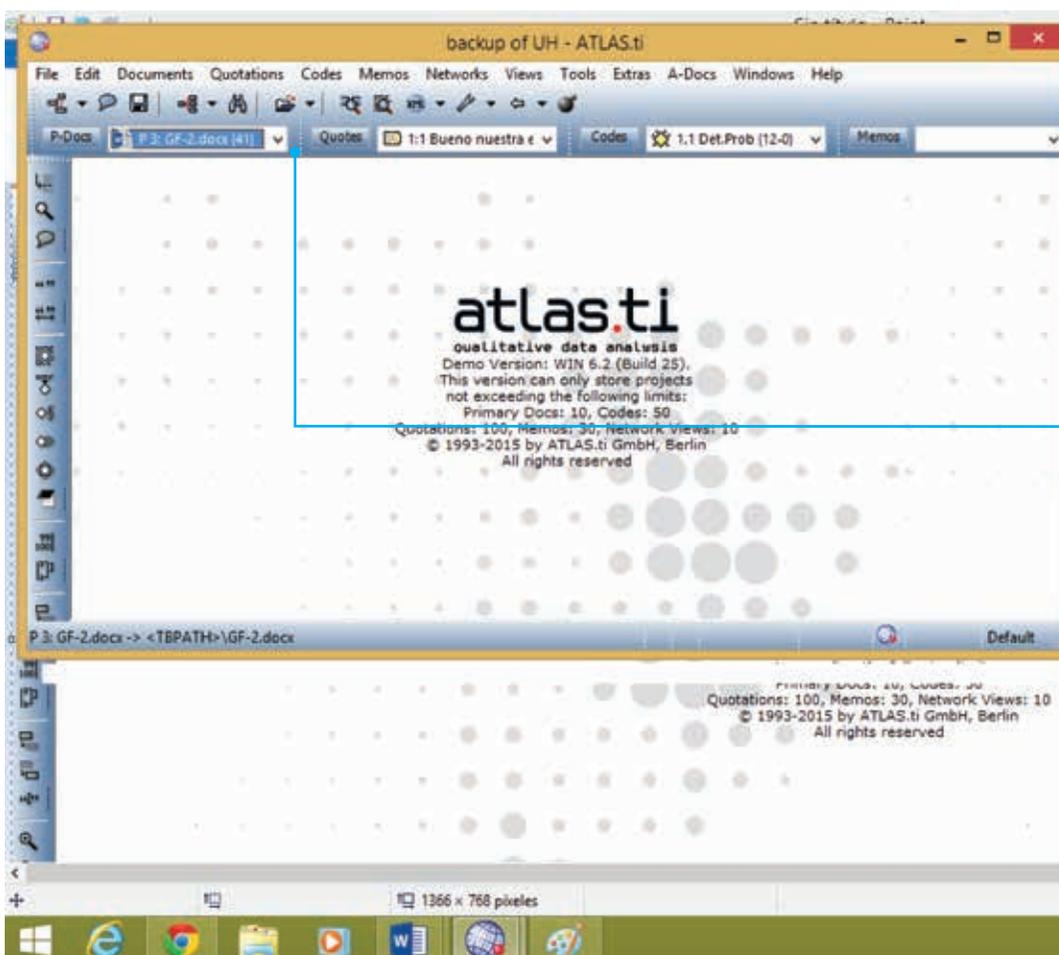
Aplicación Atlas TI para investigación, Construcción de un modelo de Gestión para el Clúster Aeronáutico del Suroccidente Colombiano.



Unidad Hermenéutica:

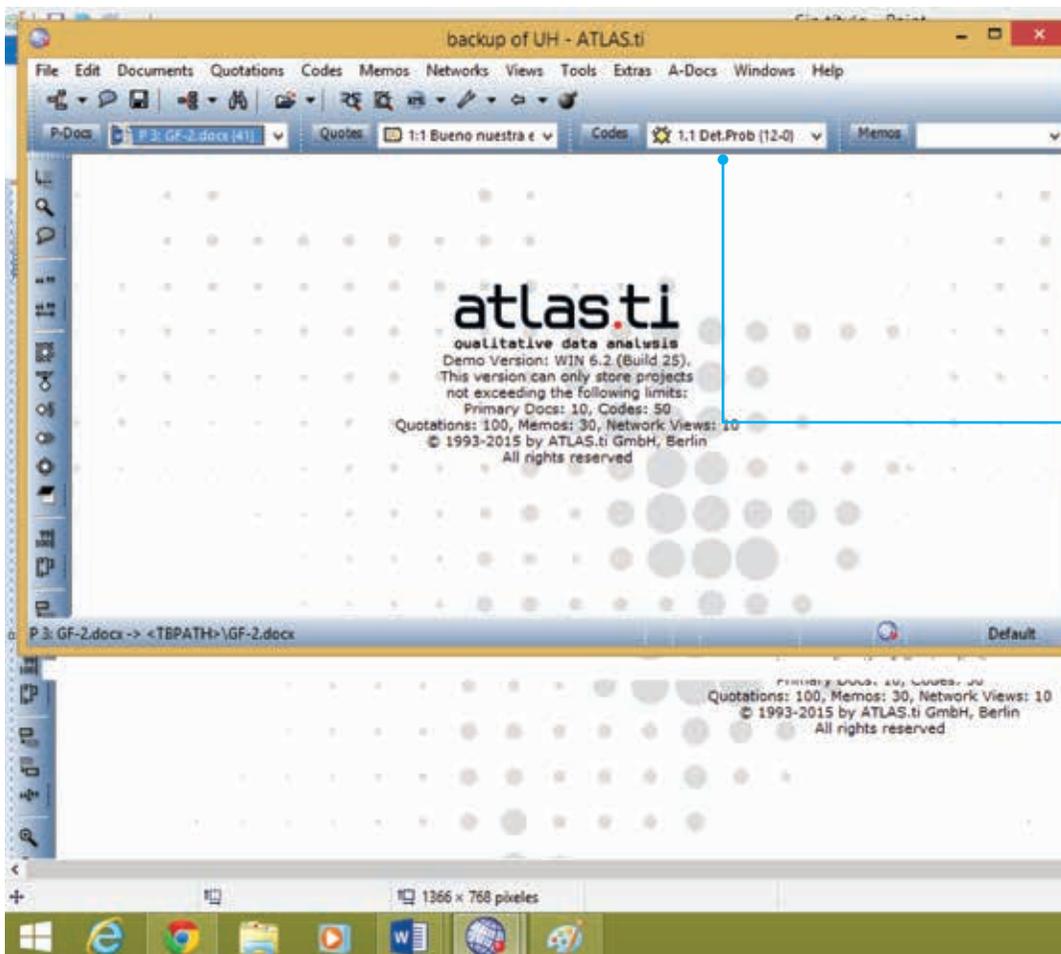
Así se le denomina a todo el entorno en el que se agrupó la información (las entrevistas) y en el que se clasificó, codificó y demás, lo dicho por los entrevistados.

Introducción de base de datos de entrevista y grupos focales transcritos: En esta casilla llamada Documentos Primarios se observan todas las entrevistas utilizadas para la investigación creando así una base datos.

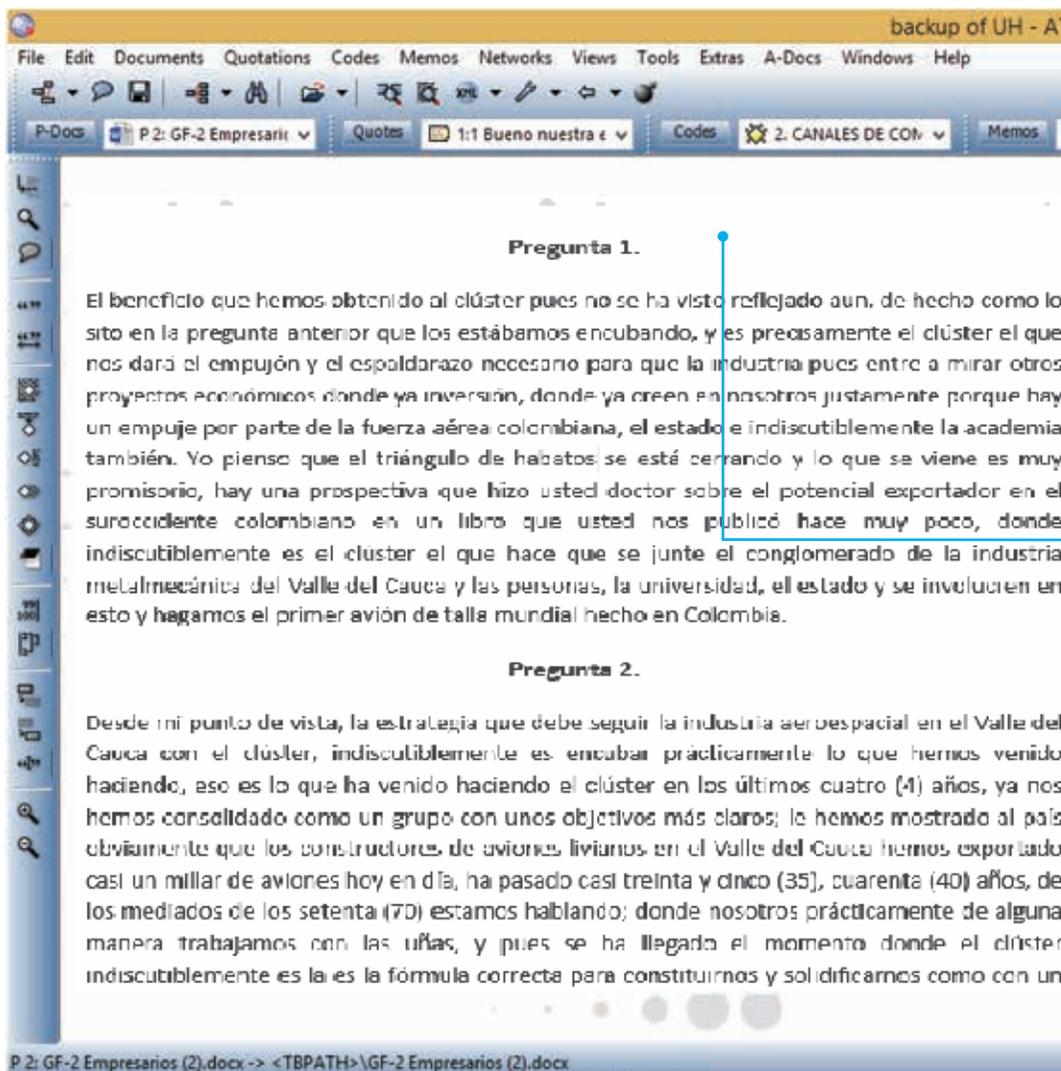


Citas: Aquí se observa:

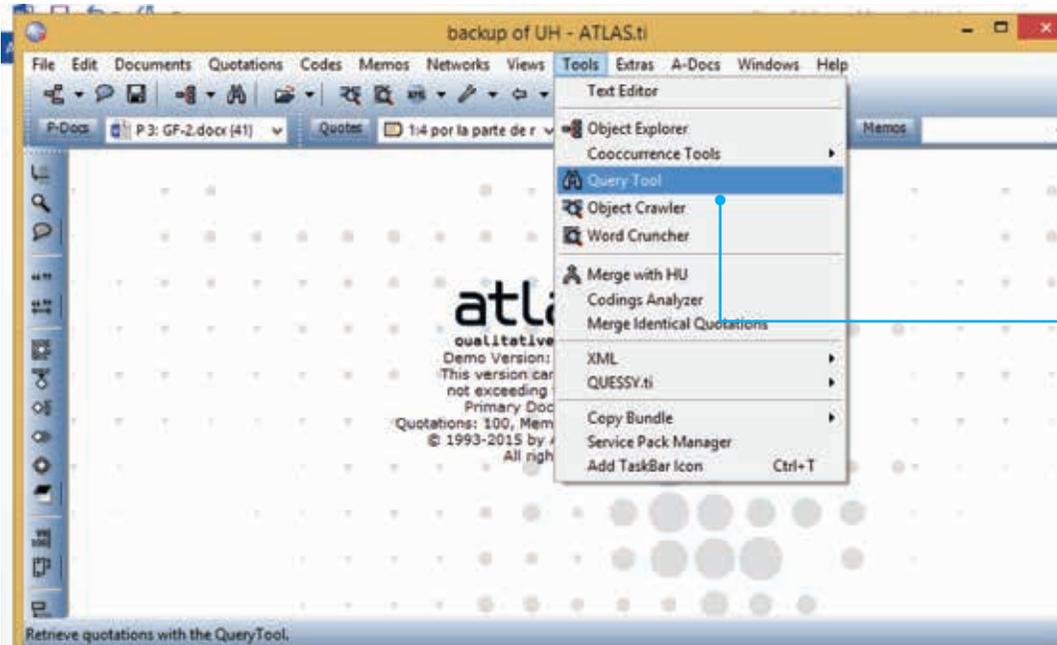
todas las citas etiquetadas en la entrevista o grupo focal seleccionado.



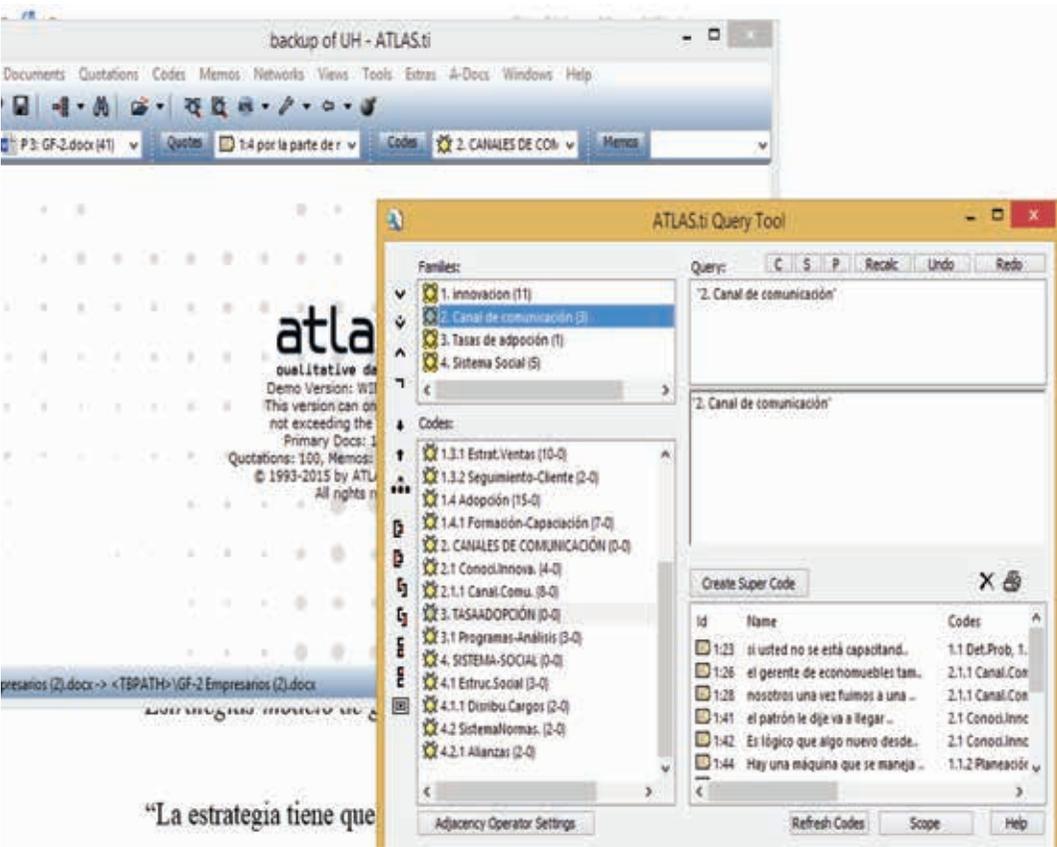
Código: Lista de códigos creados para organizar la información y generar las etiquetas; una etiqueta equivale al señalamiento de una cita que se considera importante para hablar sobre el código, de forma que al señalarse se etiqueta con el código pertinente.



Codificación



Terminada la codificación de las citas relevantes, lo que se realizó es la impresión de las mismas organizadas en este caso por los códigos creados. Para ello se dirige a la opción Tools y posteriormente a Query Tools.



1. Se procede a imprimir las citas del código que nos interesa, uno por uno.
2. Lista de citas
3. Imprimir resultados

Resultados de citas organizadas por Códigos:

“La estrategia debe consistir en lograr una asociación efectiva de las empresas para sumar fortalezas y minimizar las debilidades, identificar proyectos que se puedan adelantar de manera conjunta, aprovechando las capacidades individuales instaladas que permitan generar victorias tempranas que fortalezcan la confianza del grupo”. *Carlos Ríos Estrategias-modelo de gestión (Clúster)*

“La estrategia tiene que ser algo que convoque, que incentive y de alguna manera arrastre a los empresarios para que ellos integren esta iniciativa a sus planes estratégicos individuales, porque lo difícil es construir una estrategia en conjunto, para ello es necesario que los empresarios tengan esa visión a futuro y estratégica de construir algo de más impacto para la región del Valle del Cauca reflejado a largo plazo”. *Gladys Rincón - Estrategias-modelo de gestión (Clúster)*

“... la pequeña y la mediana industria no tiene la capacidad económica para mantener el desarrollo de la industria aeroespacial, ellos no van a tener un músculo económico lo suficientemente fuerte para llevarlo a cabo y necesitan que el Estado le soporte esa parte; así como lo hace el resto del mundo... En el resto del mundo la industria aeroespacial es sostenida casi en su totalidad por el Estado; aquí esa cultura todavía no se tiene, por lo tanto les toca inscribir proyectos a entidades como Colciencias para poder tener el dinero y así adquirir los prototipos. *Mayor Ítalo Arrazola - Estrategias-modelo de gestión (Clúster)*

“...esta industria aeroespacial no tiene en esta región ni en el país un tejido fuerte en término de maestrías, programas de doctorados, o estilos de formación en esa misma línea, por lo tanto los indicadores asociados a lo que se conoce como el índice de alto conocimiento en término de literatura avanzada, incluso en términos de patentes, realmente termina siendo muy bajo... no hay ese capital humano fuerte para pensar que en un corto plazo vamos a tener una industria madura para el Valle del Cauca”. *Santiago Arroyo - Estrategias-modelo de gestión (Clúster)*

“...ya sabemos que se están impulsando maestrías en la Universidad del Valle y se están sacando los primeros magister en esta línea, sabemos los esfuerzos que hace la escuela Marco Fidel Suárez en su esquema en sacar adelante el curso aeroespacial, pero claramente todavía no hay ese capital humano fuerte para pensar que en un corto plazo vamos a tener una industria madura para el Valle del Cauca”. *Santiago Arroyo - Estrategias-modelo de gestión (Clúster)*

“...lo que necesitan hacer es buscar y escribir proyectos que sean interesantes para el Estado y para el desarrollo espacial que puedan ser inscritos en entidades como Colciencias, para que logren tener el apoyo financiero que necesitan para este tipo de proyectos porque la industria nuestra, la pequeña y la mediana industria, no tiene la capacidad económica para mantener el desarrollo de la industria aeroespacial”. *Mayor Ítalo Arrazola - Estrategias-modelo de gestión (Clúster)*

“...el clúster es lo que nos dará el empujón y el espaldarazo necesario para que miren la industria incluso desde otros proyectos económicos donde ya hay inversión, lo que lograríamos es que crean en nosotros, justamente porque hay un empuje por parte de la fuerza aérea colombiana, el Estado e indiscutiblemente la academia. Yo pienso que el triángulo se está cerrando y lo que se viene es muy promisorio, hay una prospectiva en la que indiscutiblemente es el clúster el que hará que se junte el conglomerado de la industria metalmeccánica del Valle del Cauca, la Universidad y el Estado involucrándose cada uno de ellos en esto y haremos el primer avión de talla mundial hecho en Colombia”. *Diego Torres - Estrategias-modelo de gestión (Clúster)*

“...el desarrollo del Clúster es un beneficio de gran impacto ya que permite el incremento de las investigaciones de alto nivel, valorando la investigación en electrónica, en materiales, en la parte de la física y por supuesto en el área de la gestión tecnológica, ya que habría que alinearla con este tipo de estrategias, sería algo beneficioso para la academia y por lo tanto para la región” *Gladys Rincón - Ventajas del Clúster-región.*

“...lo que se espera es que en los próximos 5 años se logre un avance significativo en el área de la ciencia, tecnología e innovación y que el Valle del Cauca empiece a tener estas victorias tempranas, en ese sentido ante la pregunta concreta relacionada con los beneficios asociados al clúster, tendría que decir que a lo largo de estos 3 años que estuve encargado de la revisión de toda la competitividad del departamento a nivel gobierno, el clúster aeroespacial no otorga unos beneficios directos o contundentes sin que ello implique o signifique que hacia al largo plazo de algunos años, el clúster del Valle del Cauca empiece a entregar unos beneficios directos y hay que empezar a trabajar para que esto sea una realidad”. *Santiago Arroyo Ventajas del Clúster-región.*

“...la estrategia que debe seguir la industria aeroespacial en el Valle del Cauca con el clúster, indiscutiblemente es encubar, y es prácticamente lo que hemos venido haciendo, eso es lo que ha venido haciendo el clúster en los últimos cuatro (4) años, ya nos hemos consolidado como un grupo con unos objetivos más claros; le hemos mostrado al país obviamente que los constructores de aviones livianos en el Valle del Cauca hemos exportado casi un millar de aviones hoy en día, donde nosotros prácticamente de alguna manera trabajamos con las uñas, y pues ha llegado el momento donde el clúster indiscutiblemente es la fórmula correcta para constituirnos y solidificarnos como con un producto que sea de talla mundial y es precisamente el clúster el que nos da la catapulta para este tipo de sinergia que nos invita a objetivos muy promisorios”. *Diego Torres - Ventajas del Clúster-región.*

“En nuestro caso, como centro de desarrollo tecnológico, al apoyar algunos de los proyectos del clúster hemos logrado que empresas del clúster hayan fabricado partes y componentes bajo especificaciones técnicas y específicas para esos proyectos, ese ha sido el principal beneficio, además de demostrar que si se trabaja de manera articulada se pueden lograr avances que de manera individual serían imposibles”. *Carlos Ríos - Ventajas del Clúster-región.*

“El papel del gobierno es fundamental; el gobierno es el único que tiene el músculo económico para poder mantener una industria real, eso lo vemos en todos los países del mundo, porque la parte aeroespacial es muy costosa para que la empresa

privada sola pueda desarrollarlo, eso sólo lo podrían hacer multinacionales que muy probable no estén interesadas en el área o si están interesadas se convertirían en monopolios, incluso esto sería peligroso para la seguridad de los países. El Estado debe de proveer ese músculo económico para que las pequeñas y medianas empresas hagan lo que el Estado necesita que hagan y le de esa superioridad en el ámbito aeroespacial que le va a servir al Estado como parte de su poder aéreo y de seguridad para el mismo Estado y la Nación”. *Mayor Ítalo Arrazola - Papel instituciones-construcción órgano comunicativo.*

“La participación de la Gobernación es limitada e incluso se podría decir que no es considerado (el Clúster) como un elemento estratégico para el desarrollo de la región, “... me parece habría que hacerle un trabajo de convencimiento a los órganos de gobierno y también a instancias de carácter administrativo como la Cámara de Comercio que no es Gobierno pero sí es una entidad que agrupa a los empresarios, por tanto me parece que esta relación es vista como algo suelto porque no lo ven como algo plenamente estratégico para la región”. *Gladys Rincón - Papel instituciones-construcción órgano comunicativo.*

“Desde mi punto de vista, el gobierno debe realizar un papel más de acompañamiento y de articulación, generando las condiciones para que las iniciativas del clúster se puedan adelantar y no ser simplemente un órgano de comunicación. Considero que debería aportar su capacidad de gestión y de promover la participación de clúster en nuevos espacios nacionales e internacionales”. *Carlos Ríos – Canales de comunicación – Institución.*

“...en ese sentido lo que uno debería esperar entonces es que la Comisión Regional de Competitividad y el comité Universidad-Empresa-Estado del Valle del Cauca empiecen a integrar de mejor forma los canales o los mecanismos de comunicación, que la asociatividad entre las empresas sea una realidad y que se aprovechen esas sinergias con el clúster de la industria automotriz, con el clúster de la energía que terminan siendo (digamos) primos hermanos de esta iniciativa del clúster aeroespacial ...se trata de fortalecer actores que si bien no son cien por ciento públicos, si combinan y tienen mucha sinergia de integración con el Gobierno en este caso Departamental como son la Comisión Regional de Competitividad y el comité Universidad-Empresa-Estado del Valle del Cauca”. *Santiago Arroyo - Canales de comunicación – Institución.*

“El gobierno ya nos ha volteado a mirar, pienso que para voltearnos a mirar es porque ya ha habido una comunicación eficiente; hemos tenido traspies, empezar es lo más difícil, el clúster ya cumple casi de cuatro (4) años de fundado; es una posición interesante de todos los empresarios del Valle del Cauca y ahora a través del CTRM pues seguramente va haber ya una comunicación permanente y sólida a través de nuestro directivo el Dr. Carlos Enrique Ríos que está a la cabeza de la dirección del CTRM, por lo tanto estamos ad portas de un futuro interesante en el que paso a paso cada sector está mostrando mayor voluntad para seguir avanzando en el desarrollo del sector de la aeronáutica espacial en el Valle del Cauca”. *Diego torres - Canales de comunicación – Institución.*

“La verdad, estábamos dependiendo de las entidades de gobierno y sujetos a la gran variabilidad del personal de estas entidades, como empresarios estábamos a la espera de lo que ellos pudieran hacer y a la espera de cómo participar en eso; pero conscientes de lo anterior (o sea que estábamos mal enfocados) hemos cambiado la estrategia desde el sector privado, para nosotros identificar nuestros proyectos y gestionar el apoyo del resto de la institucionalidad regional para el beneficio de nuestras iniciativas privadas”. *Funcionamiento del Clúster*

“...yo no veo que esta iniciativa clúster esté pensada desde ya en articularse con otra iniciativa clúster por ejemplo el de la energía en donde ya hay que hacer un primer refuerzo para articular la matriz energética tradicional con la matriz de energía renovable... y esta iniciativa clúster aeroespacial tendría que buscar también una sinergia con ellos y por otro lado su principal socio, sobre todo el que termina siendo más directo como lo es la iniciativa clúster de la industria automotriz”. *Carlos Ríos - Funcionamiento del Clúster*

“...se puede resumir que la importancia de establecer estas sinergias corresponde necesariamente a la estrategia y la finalidad del clúster, que es en realidad la búsqueda de grados de asociatividad para mejorar la eficiencia productiva del territorio y por tanto ganar en competitividad para generar bienestar a la población. *Santiago Arroyave - Funcionamiento del Clúster*

“...uno debería esperar que las universidades de la región fuertes en temas asociados con la industria automotriz y con la industria aeroespacial empiecen a mostrar tanto demandas como ofertas, en donde el tejido empresarial haga esa sinergia y toda esta propuesta de iniciativa de clúster aeroespacial empiece a ser esa realidad hacia el mediano y largo trazo”. *Santiago Arroyo - Funcionamiento del Clúster.*

“En un tiempo atrás entidades como la cámara de comercio, la fuerza aérea y la Universidad del Valle tenían un interés grande en la creación de la maestría en aeronáutica -iniciativa clúster aeroespacial- pero no sé qué paso digamos en estos últimos cinco años para que realmente uno no vea que el clúster haya avanzado, algo sucedió allí, a veces pueden ser motivos políticos o que los mismos empresarios no sean tan participativos cuando los llaman, por ejemplo representantes de la cámara de comercio o la fuerza aérea no asisten a los eventos programados, siendo los actores más interesados y que han de promover estos procesos, genera razones para que se vaya perdiendo interés; entonces nos toca recuperar el interés de todos, es decir, hacer una labor otra vez de crear interés a este proceso”. *Gladys Rincón - Funcionamiento del Clúster*

“...indiscutiblemente el Valle del Cauca por su posición geográfica nos permite que se nos den las condiciones; por lo tanto el clúster indudablemente es la manera correcta de operar en el sector y esas son las razones para que las cosas se nos den, tanto en el desarrollo económico, en lo social, en lo cultural, aquí tenemos las universidades, tenemos la tecnología y por supuesto las diferentes escuelas de aviaciones, venimos haciendo aviones en los últimos cuarenta años como quien dice, sí los sabemos hacer, por consiguiente debemos entrar a considerar que el clúster es precisamente la fórmula ideal para promover nuestros productos. *Diego Torres - Funcionamiento del Clúster*

“Una iniciativa clúster depende de un horizonte temporal, que realmente pasa por saber diferenciar los distintos momentos en que se consiguen las primeras victorias; en ese sentido, si empezamos a consolidar la industria automotriz en el Valle, al tiempo que, empezamos a mejorar los indicadores de capital humano asociados, ya en concreto a la industria aeroespacial”. *Santiago Arroyo - Modelo del Clúster y su consolidación regional y nacional.*

“Debemos empezar a aprovechar también las sinergias con otros actores como por ejemplo Antioquia y el Eje Cafetero; en donde uno debería decir, bueno, tenemos que ir escalonando en el Valle del Cauca, hagamos la sinergia de nosotros y una vez tengamos ya diferenciado (porque al final en el clúster hay que saber diferenciar alguna parte de la iniciativa clúster) la productividad de la industria aeroespacial, allí por supuesto escalamos a la sinergia regional por el Eje Cafetero y un pasito más adelante también de una vez con el caso de Antioquia”. *Santiago Arroyo - Modelo del Clúster y su consolidación regional y nacional.*

“El clúster debe tener una visión apoyada por el Estado mismo, una visión nacional porque cada región tiene una fortaleza en un área que es la que debe aportar a un gran clúster nacional, porque cuando yo dentro de pequeñas regiones pretendo que el clúster se fortalezca en varias áreas, es difícil porque esa región generalmente tiene fortalezas en una o máximo dos áreas, entonces la idea es que sea un clúster nacional que hay que ir encontrando regionalmente, identificando cuáles son esas fortalezas para poder convertirnos es un sector fuerte en la región”. *Mayor Ítalo Arrazola - Modelo del Clúster y su consolidación regional y nacional.*

“A veces las instituciones y empresas tienen cierto recelo, para ciertos sectores esta apuesta les parece interesante y para otros no, entonces, Cámara de Comercio tiene unos sectores que visualiza, la gobernación tiene otros, por tanto habría que tratar de consolidar esas visiones tan disímiles en alguna medida y que afectan el desarrollo del clúster por los pocos recursos...” *Santiago Arroyo - Modelo del Clúster y su consolidación regional y nacional.*

“Lo que hemos llamado el Clúster aeroespacial del Valle del Cauca, es el modelo que deben de seguir otras regiones sin duda alguna; ya en Río Negro hay un clúster, ya tenemos clúster aeroespacial en Cundinamarca, y también en Dos Quebradas; ya la gobernación del Valle del Cauca sin ser muy optimistas nos entrega unas instalaciones espectaculares en lo que era la industria de licores del Valle del Cauca, donde ya visitamos las instalaciones donde va a funcionar y donde construiremos el primer avión certificado colombiano y donde allí se unirán todas las iniciativas y las estrategias regionales, organizadas por el CTRM, la Industria, la Universidad, los Centros de Investigación y Desarrollo y todas estas entidades tanto públicas y privadas en este hermoso Valle del Cauca, esto es lo que nos va a permitir que esta iniciativa que hemos llamado Clúster se consolide con mucho ahínco para la transformación económica de nuestra región”. *Diego Torres - Modelo del Clúster y su consolidación regional y nacional.*